

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

DANIELLE LIMEIRA SILVA

HÁ DIFERENÇAS NA GESTÃO DA POLÍTICA ECONÔMICA PÓS PLANO REAL?

Uma análise por estimação do modelo IS-LM

JOÃO PESSOA

2014

DANIELLE LIMEIRA SILVA

HÁ DIFERENÇAS NA GESTÃO DA POLÍTICA ECONÔMICA PÓS PLANO REAL?

Uma análise por estimação do modelo IS-LM

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal da Paraíba, como pré-requisito para a obtenção do grau de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Sinézio Fernandes Maia.

JOÃO PESSOA

2014

UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

AVALIAÇÃO DA MONOGRAFIA

Comunicamos à Coordenação de Monografia do Curso de Graduação em Ciências Econômicas (Bacharelado) que a monografia da aluna Danielle Limeira Silva, matrícula 10913274, intitulada “**HÁ DIFERENÇAS NA GESTÃO DA POLÍTICA ECONÔMICA PÓS PLANO REAL?** Uma análise por estimação do modelo IS-LM” foi submetida à apreciação da comissão examinadora, composta pelos seguintes professores: Prof. Dr. Sinézio Fernandes Maia (Orientador); Prof. Dr. Ivan Targino Moreira (Examinador); Prof. Dr. Mércia Santos da Cruz (Examinadora), no dia 07/11/2014, às 11 horas, no período letivo de 2014. 1.

A monografia foi _____ pela Comissão Examinadora e obteve nota (____)

Reformulações sugeridas: Sim () Não ()

Atenciosamente,

Prof. Dr. Sinézio Fernandes Maia
(Orientador)

Prof. Dr. Ivan Targino Moreira
(Examinador)

Prof^a. Dr. Mércia Santos da Cruz
(Examinadora)

Cientes,

Prof. Ms. Ademário Félix de Araújo Filho
Coordenador de Monografia

Prof. Dr. Alexandre Lyra Martins
Coordenador de Graduação

Prof. Dr. Sinézio Fernandes Maia
Chefe do Departamento de Economia

Danielle Limeira Silva
Aluna

AGRADECIMENTOS

Antes de tudo agradeço ao Supremo Deus por ser sempre presente em minha vida e por me permitir terminar essa monografia, me dando ânimo, paciência e concentração.

Ao meu professor orientador Dr. Sinézio Fernandes Maia, por ter tido paciência em me orientar e ter dedicado tempo e atenção, permanecendo comigo até o final do trabalho.

Aos meus pais, Antônio Paulo Oliveira Silva, Elizabete Limeira Duarte, e ao meu grande irmão, Douglas Limeira Silva, que sempre me apoiaram nos estudos e que durante o período da monografia me deram a força que precisei.

Aos meus maravilhosos amigos da universidade, em especial Stélio Filho e Fabrícia Carvalho, que além de grandes amigos também foram no curso meus professores em momentos de dúvidas, sempre dispostos a ajudar.

A todos os meus, também, maravilhosos amigos da igreja, em especial Marcelle Moura, Romulo Fagner e Andréa Mendonça, que sempre com muito carinho me ajudam e me fortalecem e foram de grande importância para mim durante esse período.

À minha amiga Ailza Lima, que sempre esteve disposta a me ajudar nas dificuldades do curso e na elaboração deste trabalho, e que tem sido um exemplo de vida cristã e uma amiga surpreendente.

Agradeço também aos professores do Curso de Ciências Econômicas, pelo esforço e dedicação no ensino. Em especial aos professores Dr. Ivan Targino Moreira, Dr. Sinézio Fernandes Maia, Dr. Paulo Fernando de Moura, Dr. Hilton Martins de Brito Ramalho e Ms. Aléssio Tony Cavalcanti de Almeida, que para mim são exemplos na profissão e que me inspiraram durante o curso.

RESUMO

Esta monografia teve por objetivo fazer a análise comparativa da conjuntura brasileira entre os anos de 1995 e 2014, com base no modelo macroeconômico IS – LM, utilizando-se de dois métodos de estimação econométricos, o Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e o Método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E). Para a realização do objetivo, o período foi dividido em cinco partes, compreendendo todo o espaço de tempo entre o primeiro trimestre de 1995 e o primeiro trimestre de 2013, e os períodos, entre o primeiro trimestre de 1999 ao primeiro trimestre de 2013, a gestão Fernando Henrique Cardoso (1T de 1995 ao 4T de 2002) e as gestões do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva (1T de 2003 ao 4T de 2010) e da atual presidente Dilma Rousseff (1T de 2011 ao 1T de 2014). Concluiu-se que a política macroeconômica brasileira variou entre as gestões, prevalecendo entre 1995 e 2010 a política monetária, sendo mais eficaz no governo Lula, e passando para a política fiscal no governo Dilma.

PALAVRAS-CHAVES: Modelo IS – LM, MQ2E, Política fiscal, Política Monetária, Eficácia.

ABSTRACT

This work aimed to do the comparative analysis of the Brazilian conjuncture between the years 1995 and 2014, based on the macroeconomics model IS-LM, using two methods of econometric estimation, the Method of Ordinary Least Squares (OLS) and the Method of Two-Stage Least Squares (2SLS). To achieve the objective, the time period was divided in five shares, comprising all the time between the first quarter of 1995 and the first quarter of 2013, and the periods, between the first quarter of 1999 the first quarter of 2013, Fernando Henrique Cardoso's presidency management (1Q of 1995 the 4Q of 2002) and the managements of former president Luiz Inácio Lula da Silva (1Q of 2003 the 4Q of 2010) and of current President Dilma Rousseff (1Q of 2011 the 1Q of 2014). It concludes that the Brazilian macroeconomics policy changed between managements, prevailing the monetary policy between 1995 and 2010, being more effective in the Lula government, and passing on to the fiscal policy in Dilma's government.

KEYWORDS: IS-LM Model, 2SLS, Fiscal policy, Monetary policy, Effectiveness.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 2.1	Funções fiscal, consumo e poupança.....	16
FIGURA 2.2	Equilíbrio do rendimento.....	17
FIGURA 2.3	Deslocamento na função $s + t$	18
FIGURA 2.4	Deslocamento na função $i + g$	18
FIGURA 2.5	Função investimento.....	19
FIGURA 2.6	Equilíbrio no mercado de bens e serviços.....	20
FIGURA 2.7	Curva IS - diagrama de quatro quadrantes.....	21
FIGURA 2.8	Deslocamento da curva IS – aumento no desejo de poupar.....	21
FIGURA 2.9	Oferta e demanda por moeda e equilíbrio de mercado, curva LM.....	23
FIGURA 2.10	Curva LM - diagrama de quatro quadrantes.....	23
FIGURA 2.11	Equilíbrio IS – LM.....	24
FIGURA 2.12	Mudança dos gastos do governo.....	25
FIGURA 2.13	Mudança do sistema tributário – curva IS.....	26
FIGURA 2.14	Mudança da política monetária em \bar{M} - curva LM.....	27
FIGURA 2.15	Mudança no Nível de Preços.....	28
FIGURA 2.16	Efeito da política monetária - curva IS.....	29
FIGURA 2.17	Efeito da política fiscal - curva IS.....	30
FIGURA 2.18	Efeito da política fiscal - curva LM.....	30
FIGURA 2.19	Efeito da política monetária - curva LM.....	31
FIGURA 2.20	Setor externo incluso na curva IS.....	34
FIGURA 3.2	Régua de Durbin – Watson.....	44
FIGURA 3.1	Intervalo de confiança de 95% para os testes F e t.....	46
FIGURA 4.1	Equilíbrio IS – LM.....	63
FIGURA 4.2	Equilíbrio IS – LM.....	66
FIGURA 4.3	Equilíbrio IS – LM.....	69
FIGURA 4.4	Equilíbrio IS – LM.....	73
FIGURA 4.5	Equilíbrio IS – LM.....	76

LISTA DE TABELAS

TABELA 4.1	Resumo estatístico.....	58
TABELA 4.2	Teste de Dickey-Fuller para valores nominais e reais entre 1995 e 2014.....	59
TABELA 4.3	Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1995 e o 1T de 2013.....	62
TABELA 4.4	Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1999 e o 1T de 2013.....	66
TABELA 4.5	Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1995 e o 4T de 2002.....	69
TABELA 4.6	Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 2003 e o 4T de 2010.....	72
TABELA 4.7	Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 2011 e o 1T de 2014.....	76
TABELA 4.8	Elasticidades das curvas IS e LM no período entre 1995 e 2014.....	78

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 4.1	Renda nacional bruta entre o 1T de 1995 e o 1T 2014 (R\$ milhões).....	50
GRÁFICO 4.2	Consumo final das famílias entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões).....	51
GRÁFICO 4.3	Arrecadação das receitas federais entre o 1T de 1995 e o 1T 2014 (R\$ milhões).....	52
GRÁFICO 4.4	Renda disponível entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões).....	52
GRÁFICO 4.5	Formação bruta de capital fixo entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões).....	53
GRÁFICO 4.6	Taxa de juros Selic entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (%).....	54
GRÁFICO 4.7	Execução financeira (despesas) entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões).....	54
GRÁFICO 4.8	Saldo das transações correntes entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões).....	55
GRÁFICO 4.9	Índice geral de preços – disponibilidade interna entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014.....	56
GRÁFICO 4.10	Taxa de câmbio entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (%).....	57
GRÁFICO 4.11	M4 entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões).....	57

LISTA DE SIGLAS

BCB	Banco Central do Brasil
FBKF	Formação Bruta de Capital Fixo
FHC	Fernando Henrique Cardoso
FRA	Função de Regressão Amostral
FRP	Função de Regressão Populacional
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IGP-DI	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna
IPEA	Instituto de Pesquisa Aplicada
IS	Curva de Equilíbrio no Mercado de Bens e Serviços
LM	Curva de Equilíbrio no Mercado Monetário
MQ2E	Mínimos Quadrados de Dois Estágios
MQI	Mínimos Quadrados Indiretos
MQO	Mínimos Quadrados Ordinários
RNB	Renda Nacional Bruta
PNB	Produto Nacional Bruto

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	12
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	14
2.1 DETERMINAÇÃO DA RENDA	15
2.1.1 Determinação e Estabilidade do Rendimento de Equilíbrio	17
2.1.2 Deslocamento da Poupança e do Investimento	17
2.1.3 Investimento e Taxa de Juros.....	19
2.2 EQUILÍBRIO NO MERCADO DE BENS E SERVIÇOS	20
2.3 EQUILÍBRIO NO MERCADO MONETÁRIO	22
2.4 EQUILÍBRIO SIMULTÂNEO NOS MERCADOS IS-LM.....	24
2.4.1 Efeito de Alteração nos Gastos do Governo, g	25
2.4.2 Efeito de Alteração na Função Tributária, $t(y)$	25
2.4.3 Efeitos de Alterações na Oferta de Moeda, M	26
2.4.4 Efeitos de Alterações no Nível de Preços	27
2.4.5 Eficácia da Política Fiscal e da Política Monetária.....	28
2.5 SETOR EXTERNO	31
2.5.1 Setor Externo e o Balanço de Pagamentos.....	32
2.5.2 Alteração nos Preços sobre a Curva IS	34
3 METODOLOGIA DA PESQUISA	35
3.1 EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS	35
3.1.1 O Problema da Identificação.....	36
3.1.2 Aplicação da Forma Reduzida	37
3.1.3 Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO).....	40
3.1.4 Método de Mínimos Quadrados Indiretos (MQI)	41
3.1.5 Método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E)	41
3.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO MODELO	42
3.2.1 Critério Econométrico.....	42

3.2.2 Critério Estatístico	45
3.2.3 Critério Econômico	46
3.3 BASE DE DADOS	47
4 RESULTADOS	50
4.1 ANÁLISE DA BASE DE DADOS	50
4.2 ANÁLISE EMPÍRICA	59
4.2.1 Período I: 1º Trimestre de 1995 ao 1º Trimestre de 2013	60
4.2.2 Período II: 1º Trimestre de 1999 ao 1º Trimestre de 2013	63
4.2.3 Período III: Gestão FHC (1º trimestre de 1995 – 4º trimestre de 2002)	67
4.2.4 Período IV: Gestão Lula (1º trimestre de 2003 – 4º trimestre de 2010)	70
4.2.5 Período V: Gestão Dilma (1º trimestre de 2011 – 1º trimestre de 2014)	73
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	78
REFERÊNCIAS	81
APÊNDICE	82
ANEXO	90

1 INTRODUÇÃO

Segundo Gremaud (2007), antes da implantação do Plano Real, em 1994, a economia brasileira caminhava em uma trajetória de hiperinflação, baixo crescimento e crise da dívida externa. Esse cenário só pôde ser melhorado com a implantação do Plano Real, que permitiu a estabilização da economia e, desde então, os governos que assumiram a presidência têm buscado manter essa estabilidade. Até o ano de 2014 três presidentes tomaram posse, Fernando Henrique Cardoso, Luiz Inácio Lula da Silva e Dilma Rousseff.

Entre 1995 e 2002, período dos dois mandatos do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, a situação econômica apresentou diferentes aspectos. De 1995 a 1998 (primeiro mandato), o foco da política foi a estabilização, que foi alcançada pelo controle da inflação, porém, em decorrência da política de manutenção da valorização cambial, a economia apresentou desequilíbrio externo, deterioração das contas públicas, baixo crescimento e desemprego. Entre 1999 e 2002 (segundo mandato), a política adotada foi o Tripé Econômico (câmbio flutuante, metas de inflação e superávit fiscal), sendo registrada a recuperação do setor externo e fiscal do país, porém as taxas de crescimento se mantiveram baixas em função de dificuldades na infraestrutura e o surgimento de crises externas. (GREMAUD, 2007).

Em 2003, a entrada do então presidente Lula gerou dúvidas com relação à manutenção dos compromissos assumidos no governo passado, a desconfiança era percebida através de elevados prêmios de risco e taxas de juros. Porém, o tripé econômico foi mantido, realizando política monetária e fiscal restritivas, como juros altos e elevação do superávit primário, além de serem feitos cortes de gastos públicos. A economia apresentou bons índices, inflação controlada, redução da dívida pública, superávit primário, bom desempenho externo, crescimento econômico e redução do nível de desemprego. Devido à estabilidade da inflação o rigor foi reduzido no segundo mandato de Lula, viabilizando a expansão do investimento via medidas como desoneração fiscal e redução da taxa de juros. (GIAMBIAGI, 2005).

Até o início da crise de 2009 a economia encontrava-se em crescimento, elevação da formação bruta de capital fixo e queda no saldo da balança comercial, puxada pelo aumento das importações. Com a crise, foi registrado redução do crescimento, do investimento, das exportações e do consumo, mas, com as políticas monetária e fiscal expansionistas, a economia mostrou rápida recuperação.

A partir de 2011, a política macroeconômica adotada no governo da presidente Dilma, tem por objetivo estimular o crescimento via investimento, e para isso as medidas aplicadas têm sido a redução expressiva da taxa básica de juros, desoneração tributária e protecionismo

externo. Nesse cenário, o desempenho econômico do Brasil observado é de desaceleração contínua do crescimento econômico, elevação da inflação, depreciação cambial e queda na balança comercial.

O interesse em identificar características específicas das políticas aplicadas no período entre 1995 e 2014, justifica a elaboração dessa monografia. Para isso foi utilizado o arcabouço teórico do modelo IS – LM, considerado um dos principais modelos teórico para o estudo dos comportamentos macroeconômicos. Este é um modelo de equilíbrio de mercado, em que as diferentes combinações entre renda e taxa de juros dão origem ao equilíbrio nos mercados de bens e serviços (IS) e monetário (LM). E para a estimação econométrica foram utilizados dois métodos, o Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e, o método de equações simultâneas, Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E).

Dessa forma, tem-se como objetivo geral a análise comparativa da conjuntura macroeconômica brasileira no período entre 1995 e 2014, por meio do modelo macroeconômico estimado com o auxílio dos métodos econométricos. Os objetivos específicos são:

- ✓ Estimar o modelo IS – LM para o período entre 1995 e 2013 e para cada governo: FHC; Lula; e, Dilma Rouseff;
- ✓ Analisar o comportamento das curvas IS e LM nos períodos estudados e identificar características da política econômica em cada período.

A monografia está dividida em cinco etapas a partir da introdução. O capítulo dois é destinado à fundamentação teórica, o capítulo três enuncia a metodologia utilizada e por fim, nos capítulos quatro e cinco são discutidos os resultados esperados e a conclusão, respectivamente.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Este capítulo tem por objetivo apresentar o modelo teórico utilizado neste trabalho, o modelo IS-LM. Para isso, a fundamentação teórica foi dividida em cinco partes: 1) determinação da renda; 2) equilíbrio no mercado de bens e serviços; 3) equilíbrio no mercado monetário; 4) equilíbrio simultâneo nos mercados IS-LM; e, 5) setor externo¹.

O modelo IS-LM surgiu com as várias tentativas de formalização das idéias de John Maynard Keynes. Uma delas foi a publicação do artigo *Mr Keynes and the classics: A suggested interpretation*, do economista britânico John R. Hicks, no qual identificou o problema de indeterminação na teoria sobre a taxa de juros de Keynes. (BRUE, 2005).

Em seu trabalho, Hicks afirmou que a dependência da preferência pela liquidez (demanda por moeda de Keynes) pela renda nacional, resulta na indeterminação da teoria. A relação entre renda e preferência pela liquidez é positiva, à medida que o nível de renda aumenta a demanda por moeda cresce. Então, sabendo que a interação entre demanda e oferta de moeda determina a taxa de juros e esta o investimento, a determinação da renda originada do consumo e investimento ocasiona a indeterminação da teoria, visto que, o nível de renda será dependente da taxa de juros (através do investimento) e a taxa de juros dependente da renda (através da preferência pela liquidez). Com o objetivo de solucionar o problema, Hicks propôs uma síntese da teoria keynesiana e neoclássica. Posteriormente o economista Alvin Harvey Hansen aperfeiçoou o trabalho de Hicks, resultando no modelo econômico IS-LM. (BRUE, 2005, p. 438).

De acordo com Brue (2005) e Blanchard (2007), o modelo IS-LM é a representação dos diferentes níveis de taxa de juros e renda, nos quais os mercados de bens e serviços e monetário estão em equilíbrio. A curva IS corresponde aos diferentes pontos de equilíbrio dentro do mercado de bens e serviços, obtido pela igualdade entre investimento e poupança, e a curva LM é a representação do equilíbrio no mercado monetário, alcançado pela igualdade entre demanda por moeda e oferta de moeda.

O modelo foi desenvolvido para uma economia fechada e por isso não considerou inicialmente as transações comerciais (de mercadorias, serviços e ativos financeiros) entre países. A análise em economia aberta foi possibilitada com a agregação do Balanço de Pagamentos ao modelo, pelos economistas Robert Mundell e Marcus Fleming, passando a ser chamado de modelo Mundell- Fleming ou IS-LM-BP. (SOUSA, 2009).

¹ Este trabalho não inclui a curva BP, porém há a estimação do modelo de equilíbrio em economia aberta, o que torna necessário o estudo da curva IS com o setor externo, realizado no ponto 5 da fundamentação teórica.

2.1 DETERMINAÇÃO DA RENDA

Tudo o que é produzido por um país é contabilizado pelo Produto Nacional Bruto (PNB). Segundo Branson (2001), o PNB pode ser analisado por duas óticas, o fluxo de produto ou o fluxo de renda. Na ótica do produto, o PNB é composto por consumo (C), investimento (I), gastos do governo (G) e exportações líquidas (X-M), já na ótica do rendimento esse é formado pelo C, poupança (S), receita dos tributos (T) e transferências para o exterior (R_f). São duas formas diferentes de contabilizar o PNB, porém o valor total dos bens e serviços produzidos é o mesmo. A igualdade entre produto e rendimento é representada pela identidade fundamental do PNB demonstrada abaixo.

$$C + I + G + (X - M) = \text{PNB} = C + S + T + R_f \quad (2.1)$$

Inicialmente a explanação será realizada em uma economia fechada e posteriormente o setor externo será inserido. Dessa forma, a identidade fundamental fica representada como na equação 2.2, e ao deflacionar-la obtêm-se a identidade do produto real (equação 2.3).

$$C + I + G = \text{PNB} = C + S + T \quad (2.2)$$

$$c + i + g = y = c + s + t \quad (2.3)$$

Subtraindo o consumo dos dois lados da equação tem-se outra forma de expressar a identidade real fundamental (equação 2.4).

$$i + g = s + t \quad (2.4)$$

Essa equação também simboliza o equilíbrio entre investimento e poupança, onde $i + g$ corresponde ao produto real não gasto em consumo e $s + t$ o rendimento dos consumidores que é poupado. Outra forma de visualizar o equilíbrio investimento – poupança é deslocando o gasto do governo para o lado direito (equação 2.5), nessa equação, o “i” representa a soma de todos os investimentos privados, o “s” o total da poupança privada e “ $t - g$ ” equivale à poupança líquida do Estado. (BRANSON, 2001).

$$i = s + (t - g) \quad (2.5)$$

De acordo com Branson (2001), a variável i é composta pelo total dos investimentos planejados e não planejados realizados, ou seja, inclui o investimento previsto pelo produtor e as alterações não previstas nos estoques decorrentes de mudanças no consumo (vendas) final. O investimento não planejado pode assumir valor maior, menor ou igual a zero.

$$i = i_p + \Delta \text{inv} \quad (2.6)$$

i_p = investimento planejado;

Δinv = investimento não planejado

Para a determinação da renda de equilíbrio é necessário voltar à primeira identidade do PNB. Acrescentando novamente as despesas de consumo à equação 2.4 e substituindo o i pela equação de investimento anterior (equação 2.6) tem-se:

$$c + i_p + \Delta inv + g = y = c + s + t \quad (2.7)$$

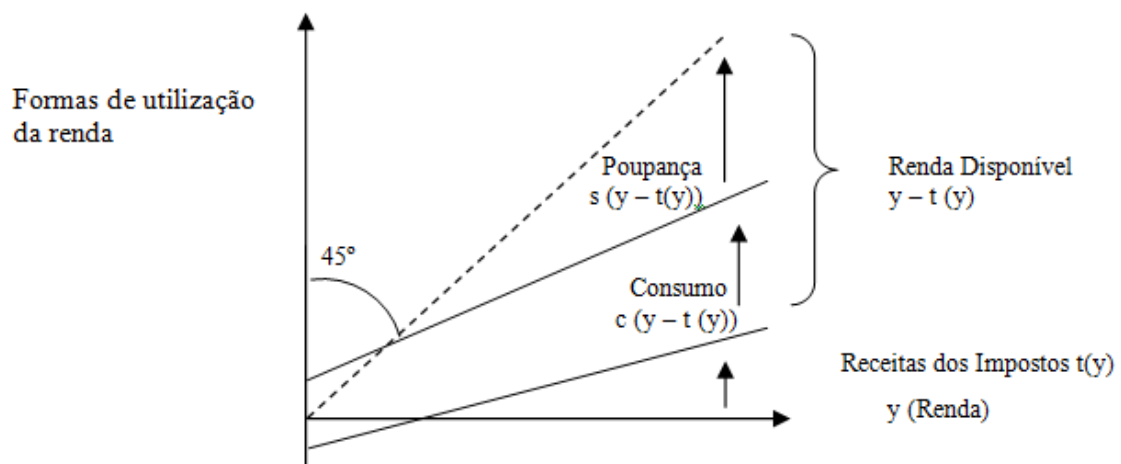
As variáveis, consumo, tributo, e poupança possuem uma relação de dependência positiva com a renda, um aumento (redução) no rendimento gera um aumento (redução) em cada variável. Porém, o imposto é uma função da renda bruta enquanto que consumo e poupança são funções da renda disponível (renda após pagamento de impostos), como pode ser visto abaixo.

$$\begin{cases} t = t(y); & t' > 0 \\ c = c(y - t(y)); & c' > 0 \\ s = s(y - t(y)); & s' > 0 \end{cases} \quad \begin{matrix} (2.8) \\ (2.9) \\ (2.10) \end{matrix}$$

As variações causadas pelas alterações do rendimento são medidas por t' , c' e s' , que são respectivamente, a taxa marginal de imposto, propensão marginal a consumir e propensão marginal a poupar, caso a renda disponível for esgotada pelo consumo e poupança, $c' + s'$ será igual a um. (SOUSA, 2009).

As curvas de imposto, consumo e poupança estão representadas na figura 2.1. Ao somar os usos da renda (c , s e t) encontra-se o rendimento total na reta de 45° .

Figura 2.1 - Funções fiscal, consumo e poupança



Fonte: Sousa, 2009. Elaboração própria.

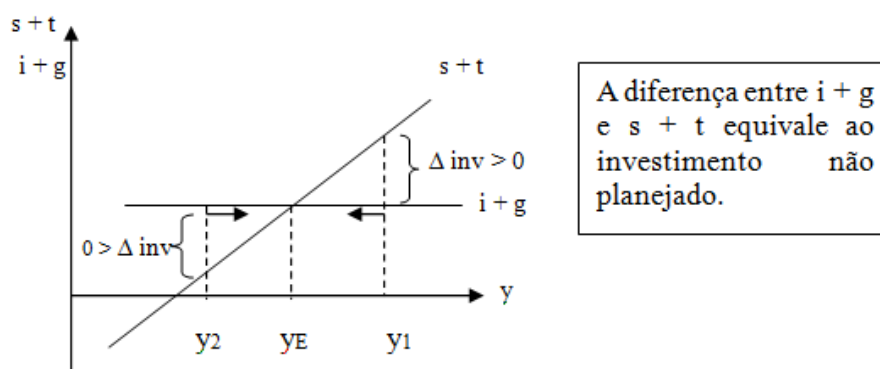
2.1.1 Determinação e Estabilidade do Rendimento de Equilíbrio

Quando a poupança somada aos impostos for igual ao investimento planejado mais gastos do governo, sendo o Δinv igual a zero, o rendimento e o produto estarão em equilíbrio e não serão propensos a alterações. Dessa forma, o rendimento de equilíbrio é determinado pela igualdade entre $i_p + g$ e $s + t$, com a condição de que as variações não esperadas do estoque sejam zero. (BRANSON, 2001).

$$i_p + g = s(y - t(y)) + t(y) \quad (2.11)$$

Segundo Sousa (2009), o equilíbrio é sempre estável, mesmo que alterações internas ou externas afastem o sistema desse ponto ele tende a retornar. Na figura abaixo o equilíbrio é demonstrado pela interseção entre as curvas $s + t$ e $i + g$. (O produto real não gasto em consumo, $i + g$, é considerado independente do rendimento, por isso é horizontal à renda).

Figura 2.2 - Equilíbrio do rendimento



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

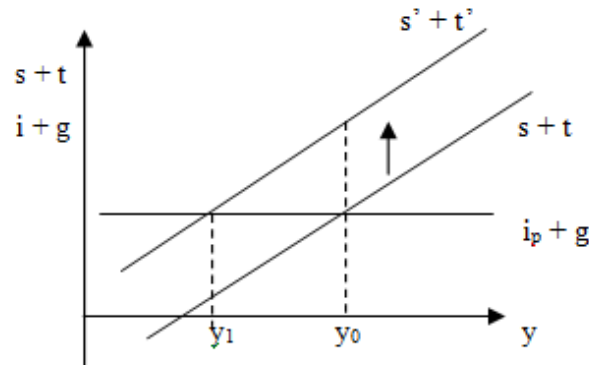
O comportamento estável pode ser observado da seguinte forma: ao nível de renda y_1 os agentes poupam acima do nível planejado de $i_p + g$, nesse ponto o investimento não planejado é maior do que o esperado, por consequência, os produtores irão reduzir a produção levando a economia de volta ao equilíbrio y_E . No caso de um nível de renda y_2 , a economia está com um elevado consumo, o que impulsiona a produção e a renda na direção de y_E . Ou seja, o sistema sempre retorna ao equilíbrio. (SOUSA, 2009).

2.1.2 Deslocamento da Poupança e do Investimento

Os deslocamentos das curvas de poupança e investimento são provocados por alterações exógenas, que ocasionam conseqüentemente mudanças do estado de equilíbrio. Por exemplo,

no caso de um aumento no desejo de poupar, a curva do somatório da poupança e tributos se deslocará para a cima ($s' + t'$).

Figura 2.3 - Deslocamento na função $s + t$

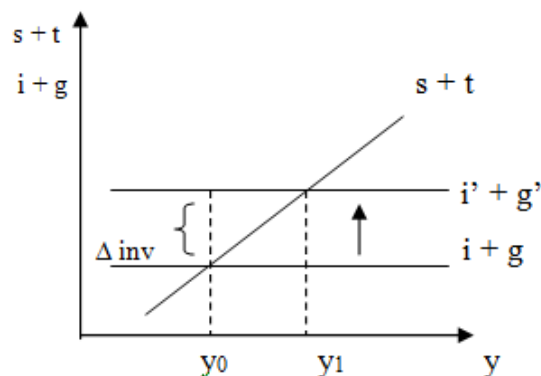


Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

Ao mesmo nível de renda y_0 , a nova curva $s' + t'$ é superior ao investimento planejado, esse comportamento provoca a redução da produção até que o investimento não planejado se iguale a zero. Dessa forma, a poupança volta ao nível inicial, porém em um novo equilíbrio com uma renda inferior, y_1 . (SOUSA, 2009).

Considerando agora um aumento no investimento, de $i + g$ para $i' + g'$, o sistema terá o seguinte comportamento: havendo o deslocamento de i , a poupança e o investimento não estarão em equilíbrio ao nível de renda inicial y_0 , visto que o nível de poupança é inferior ao i planejado.

Figura 2.4 - Deslocamento na função $i + g$



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

Isso ocasionará a liquidação dos estoques e o crescimento da renda e do equilíbrio, saindo de y_0 para y_1 , pois haverá um crescimento no consumo implicando no aumento da produção, levando a economia ao equilíbrio com nível de renda y_1 . (BRANSON, 2001).

2.1.3 Investimento e Taxa de Juros

A decisão de investir é baseada no nível de taxa de juros, pois é pela taxa de juros que uma empresa avalia o custo a pagar pelo empréstimo ou a renda que se deixa de ganhar por utilizar os próprios recursos. Essa avaliação pode ser feita através do cálculo do Valor Atual (VA), que é o meio de trazer para o presente o valor do rendimento futuro de um projeto, dado uma taxa de juros r (SOUSA, 2009).

$$VA = -C + R_t \frac{R_{t+1}}{1+r} + \frac{R_{t+2}}{(1+r)^2} + \dots + \frac{R_{t+n}}{(1+r)^n} \quad (2.12)$$

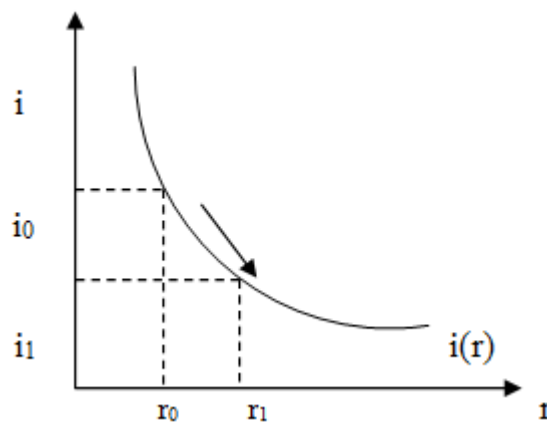
R_t = rendimentos futuros esperados no tempo t .

C = custos do projeto.

À medida que a taxa de juros cresce o valor atual do investimento decresce. Dessa forma, o investimento é uma função inversa da taxa de juros, uma elevação em r provoca uma retração em i , como demonstrado na figura abaixo:

$$i = i(r) \quad (2.13)$$

Figura 2.5 - Função investimento



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

Em resumo, a determinação da renda de equilíbrio é dada pela igualdade entre o investimento planejado, em função da taxa de juros, mais os gastos do governo, determinados exogenamente, e a poupança, em função da renda disponível, mais os tributos, em função da renda bruta, considerando o investimento não planejado igual a zero. Esse equilíbrio é derivado da identidade fundamental do PNB e possui um comportamento estável, ou seja, mesmo com interferências externas sempre retornará ao ponto de equilíbrio.

2.2 EQUILÍBRIO NO MERCADO DE BENS E SERVIÇOS

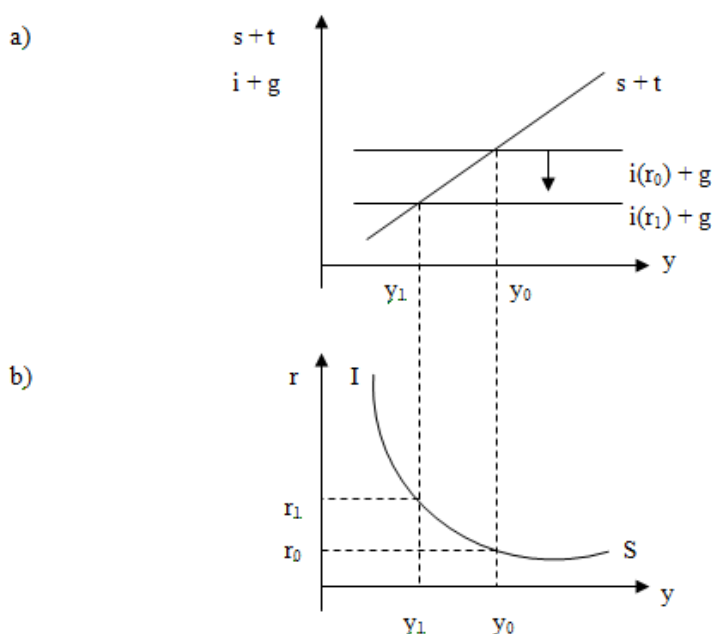
Em uma economia fechada, o mercado de bens e serviços é dado pelo total da demanda do produto na economia, ou seja, o somatório do consumo, gastos do governo e investimento. Segundo Branson (2001), o equilíbrio nesse mercado é dado pela seguinte equação:

$$i(r) + g = s(y - t(y)) + t(y) \quad (2.14)$$

A forma algébrica do equilíbrio descrita acima mostra que, são as diferentes combinações de renda e taxa de juros que mantêm o equilíbrio. Utilizando a análise gráfica, pode-se compreender melhor a natureza dessa combinação, para isso serão utilizados o gráfico do rendimento de equilíbrio e o gráfico da função investimento vistos anteriormente.

Como foi observado na figura 2.5, a elevação da taxa de juros implica em uma redução do investimento, esse efeito pode ser demonstrado pelo deslocamento para baixo da linha $i(r) + g$ no gráfico do rendimento de equilíbrio, (figura 2.6 (a)), essa retração resultará na queda do nível de renda. Colocando a relação de equilíbrio entre r e y em um gráfico, obtêm-se a curva IS (figura 2.6 (b)), a qual representa as diferentes combinações entre taxa de juros e renda que mantêm a igualdade de $i + g$ planejado e $s + t$ planejado. (BRANSON, 2001).

Figura 2.6 - Equilíbrio no mercado de bens e serviços

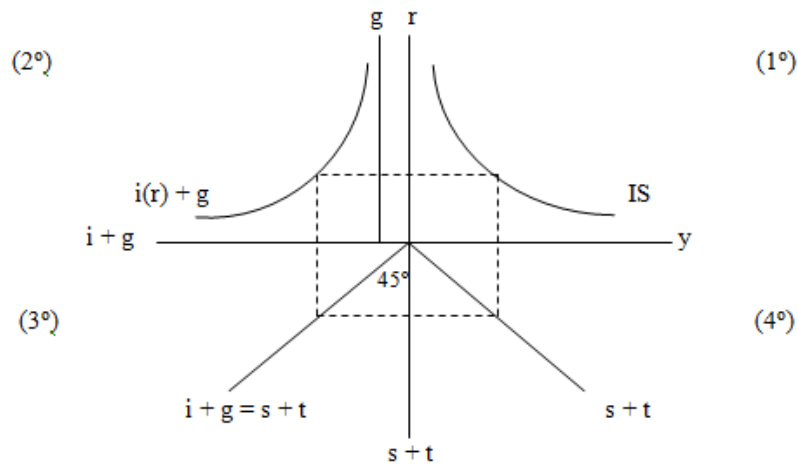


Fonte: Sousa, 2009. Elaboração própria.

Segundo Branson (2001), a relação entre r e y pode ser demonstrada pelo diagrama de quatro quadrantes da figura 2.7. No primeiro quadrante estão todas as combinações de equilíbrio que formam a curva IS; o segundo quadrante representa o gasto em i em função da

taxa de juros e o gasto do governo determinado exogenamente; o quarto quadrante demonstra o somatório da poupança e tributos em função da renda; e no terceiro quadrante é posto o equilíbrio entre $i + g$ e $s + t$ representado pela linha de 45°.

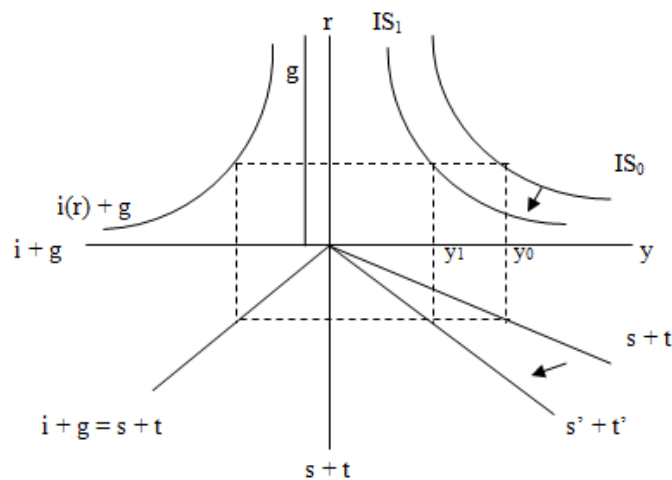
Figura 2.7 - Curva IS - diagrama de quatro quadrantes



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

Através do diagrama, é possível observar o deslocamento da curva IS . Abaixo é exemplificado o efeito do aumento no desejo de poupar sobre a curva, mantendo a taxa de juros constante.

Figura 2.8 - Deslocamento da curva IS – aumento no desejo de poupar



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

Com pode ser visto na figura 2.8, ao mesmo nível de juros, o crescimento do montante poupado para $s' + t'$ leva à redução do nível de renda e, com isso, o deslocamento da curva IS para a esquerda e para baixo.

2.3 EQUILÍBRIO NO MERCADO MONETÁRIO

No mercado monetário existem dois tipos de ativos líquidos, a moeda e os títulos, que são as duas formas de alocar a riqueza. A moeda, M , é um meio de troca direto com baixo rendimento, e equivale às notas e moedas metálicas mais a procura por depósito, já os títulos são ativos com um rendimento superior a moeda, mas não são meios de troca diretos. (BRANSON, 2001).

A forma como a riqueza é alocada, em moeda ou em título, vai depender de duas componentes: taxa de juros e renda. Segundo Branson (2001), a procura por esses ativos se divide em demanda por especulação e por transação.

À medida que a taxa de juros cresce a disposição de manter a riqueza em forma de títulos é maior, reduzindo, assim, a quantidade retida na forma de moeda. No caso inverso, a queda da taxa de juros diminui a demanda por títulos, os quais são transformados em moeda. Essa procura por moeda em função da taxa de juros é denominada demanda especulativa, e é inversa à taxa de juros, se a taxa aumenta a procura por moeda diminui. (BRANSON, 2001).

Demanda especulativa = $l(r)$, em que $l' < 0$.

Além de reter títulos é necessário reter moeda, pois há um hiato de tempo entre o recebimento do rendimento e o pagamento das despesas. A essa procura por moeda é dado o nome de demanda por motivo de transação, que varia positivamente em função da renda, à medida que o rendimento aumenta as despesas também aumentam provocando uma maior procura por moeda. (BRANSON, 2001).

Demanda por transação = $k(y)$, em que $k' > 0$.

As duas demandas juntas constituem a procura de saldos monetários reais, $M/P = m$.

$$\frac{M}{P} = l(r) + k(y) \quad (2.15)$$

$$\text{ou, } \frac{M}{P} = m(r, y) \quad (2.16)$$

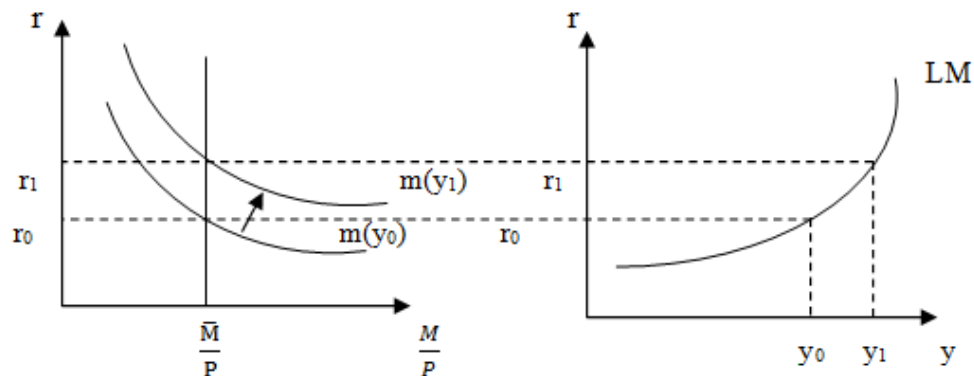
No que diz respeito à oferta de moeda, é considerado que o montante ofertado é fixado exogenamente pela autoridade monetária, no caso brasileiro o Banco Central do Brasil (BCB), assim, a oferta é fixa, \bar{M} .

Pondo em um gráfico a taxa de juros e os saldos monetários reais obtêm-se as curvas de demanda e oferta de moeda (figura 2.9). Como dito anteriormente, a oferta é fixada exogenamente sendo inelástica com a taxa de juros, já a curva da demanda será inversa à taxa de juros e para cada nível de renda é representada por uma curva diferente ($m(y_0)$, $m(y_1)$,

$m(y_2)$), isso porque, seja qual for o r a demanda total depende do nível de renda. (BRANSON, 2001).

No ponto de interseção entre as curvas encontra-se o equilíbrio do mercado monetário. Como pode ser visto na figura 2.9, a taxa de juros de equilíbrio aumenta conforme o nível de renda cresce, pois o aumento de rendimento eleva a demanda por transação e desestimula a compra de títulos, reduzindo seus preços e aumentando o r até que ao novo nível de renda a demanda se iguale a oferta. (SOUSA, 2009).

Figura 2.9 - Oferta e demanda por moeda e equilíbrio de mercado, curva LM



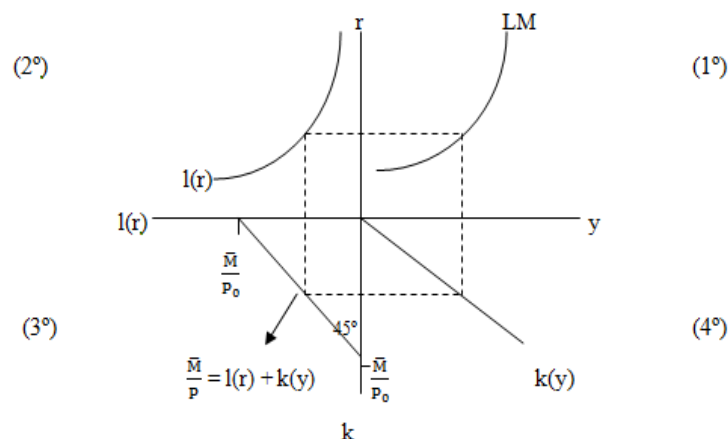
Fonte: Sousa, 2009. Elaboração própria.

As diferentes combinações entre taxa de juros e renda, que permitem o equilíbrio no mercado monetário, formam a curva LM. Na forma algébrica, o equilíbrio é dado pela equação 2.17.

$$\frac{\bar{M}}{P} = m(r, y) \approx l(r) + k(y) \quad (2.17)$$

Colocando a relação de equilíbrio em um diagrama de quatro quadrantes tem-se a figura 2.10.

Figura 2.10 - Curva LM - diagrama de quatro quadrantes



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

No diagrama, o terceiro quadrante mostra a condição de equilíbrio, oferta igual à demanda. A linha deste quadrante forma um triângulo de 45°, onde a distância da origem equivale ao montante ofertado, $\frac{\bar{M}}{P}$, o que permite que o somatório das duas demandas seja sempre igual à oferta. (BRANSON, 2001).

O quadrante quatro representa a demanda de moeda por motivo de transação em função da renda, e o quadrante dois, a demanda por motivo de especulação em função da taxa de juros. A curva da procura por especulação dará o nível de taxa de juros e a linha da procura por transação dará o nível de renda, os quais permitem o equilíbrio no mercado monetário, representado pela curva LM no primeiro quadrante. (BRANSON, 2001).

2.4 EQUILÍBRIO SIMULTÂNEO NOS MERCADOS IS-LM

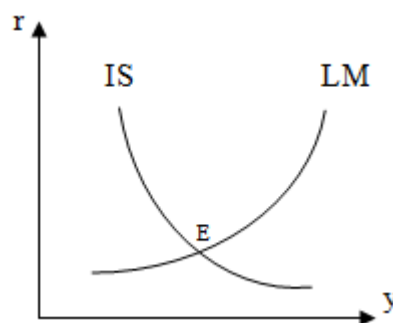
As condições de equilíbrio das curvas IS e LM são as seguintes:

$$\text{IS: } i(r) + g = s(y - t(y)) + t(y)$$

$$\text{LM: } \frac{\bar{M}}{P} = l(r) + k(y)$$

Colocando em um mesmo gráfico as duas curvas, o equilíbrio simultâneo só será alcançado no ponto de intercessão entre elas (ponto E), como pode ser visto na figura 2.11. Nesse ponto, os níveis de renda e taxa de juros permitem que tanto o mercado de bens e serviços quanto o mercado monetário esteja em equilíbrio.

Figura 2.11 - Equilíbrio IS - LM



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

Como visto anteriormente, os deslocamentos da IS e da LM são causados pelas mudanças nas variáveis exógenas. Estas ocorrem pelas alterações na política fiscal (alterações em g ou t) e na política monetária (alterações em M). (SOUSA, 2009). A seguir serão expostos os efeitos da utilização de cada política.

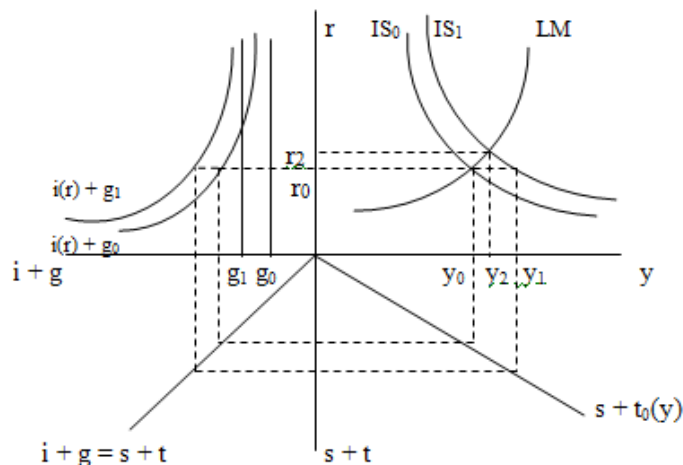
2.4.1 Efeito de Alteração nos Gastos do Governo, g

No caso de uma economia com o nível de produto abaixo do pleno emprego, o governo pode utilizar-se de uma política de elevação dos gastos. Branson (2001) e Sousa (2009) afirmam que o aumento de g , mantendo os tributos constantes e a taxa de juros em seu nível inicial provocaria o crescimento do rendimento de y_0 para y_1 e o deslocamento da curva IS, de IS_0 para IS_1 , (ver figura 2.12).

Devido ao crescimento da renda, a taxa de juros é elevada por dois motivos: com o montante de moeda ofertada constante, o aumento de y cria um excesso de demanda fazendo o r subir; e para que a dívida do governo seja financiada são vendidos títulos, pressionando r para cima. O aumento da taxa de juros de r_0 para r_2 , sobre a curva LM fixa, desestimula o investimento retraindo a renda para o nível y_2 . (BRANSON, 2001; SOUSA, 2009).

Com isso, verifica-se que a política para o estímulo de y através do aumento de g resulta no crescimento do consumo e da taxa de juros, além disso, é reduzido o percentual de investimentos na composição do produto e é elevado o percentual do déficit. (BRANSON, 2001).

Figura 2.12 - Mudança dos gastos do governo



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

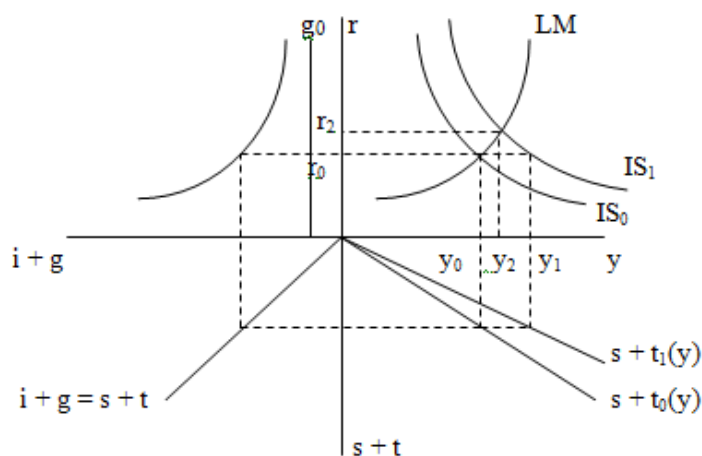
2.4.2 Efeito de Alteração na Função Tributária, $t(y)$

Considerando que o imposto é uma fração constante do nível de renda.

$$t_0(y) = t_0 y \quad (2.18)$$

Como observado na figura abaixo, uma redução do imposto desloca a curva $s + t_0(y)$ para um nível inferior, elevando o rendimento.

Figura 2.13 - Mudança do sistema tributário – curva IS



Fonte: Branson, 2001. Elaboração própria.

Segundo Branson (2001) e Sousa (2009), dada a condição de equilíbrio:

$$i(r) + g = y - c(y - t(y)) = s(y - t(y)) + t(y) \quad (2.19)$$

A redução do imposto permite o aumento da renda disponível e com isso o consumo. De acordo com a condição de equilíbrio, como $i(r_0)$ e g permanecem constantes a renda tem que aumentar para que a igualdade entre $y - c$ e $i(r) + g$ se mantenha.

Se a taxa de juros permanecesse em r_0 a renda atingiria o nível y_1 , porém com uma renda maior a demanda por moeda cresce puxando r ao longo da LM para cima. Além disso, o aumento do déficit provocado pelo corte de t faz o Estado buscar financiamento pelo aumento da oferta de títulos. Este crescimento de empréstimos por parte do governo comprime o investimento, compensando o aumento dos gastos em consumo. (BRANSON, 2001).

Por fim, os resultados das políticas fiscais sobre gastos e tributos são semelhantes, pois produzem o mesmo nível de y e r de equilíbrio. A diferença está na composição final de y , que na primeira política tem a parcela de g aumentada, enquanto que na segunda o aumento é observado na parcela dos consumidores. (BRANSON, 2001).

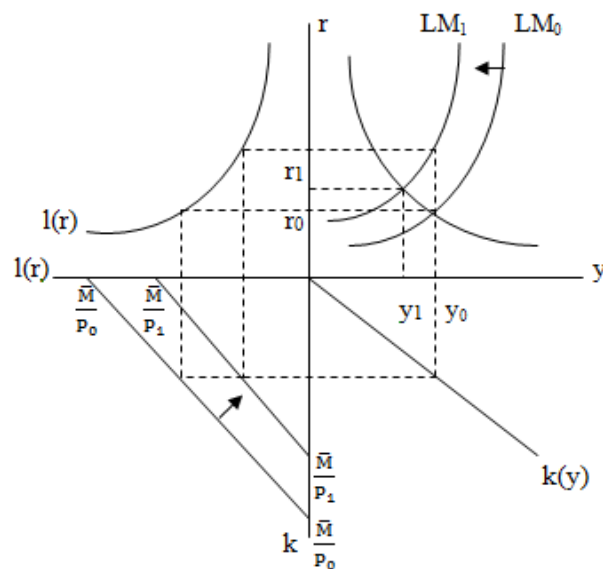
2.4.3 Efeitos de Alterações na Oferta de Moeda, \bar{M}

Ao realizar uma política monetária os efeitos observados serão apenas na curva LM, esta se deslocará sobre a curva IS fixa, pois a oferta de moeda não afeta diretamente o mercado de bens. (BLANCHARD, 2007). A figura 2.14 mostra o impacto de uma política monetária sobre o equilíbrio das duas curvas.

Mantendo os preços constantes, o aumento da oferta de moeda (\bar{M}) provoca a redução da taxa de juros, em uma magnitude de $r_1 - r_0$, e o deslocamento da curva LM para a direita.

Supondo um aumento de preços de P_0 para P_1 , o efeito sobre a economia será a redução da oferta real de moeda e o deslocamento da curva LM para a esquerda, para um novo equilíbrio. Com o aumento de P e a queda da oferta de moeda para $\frac{\bar{M}}{P_1}$, a procura de moeda por motivo de transação cresce diminuindo o total da procura por especulação, e empurra a taxa de juros para um patamar mais elevado, o que desloca a LM para a esquerda. O nível mais elevado de r retrai o investimento e o rendimento, deslocando a economia para o novo equilíbrio r_1, y_1 . (BRANSON, 2001).

Figura 2.15 - Mudança no Nível de Preços



Fonte: Sousa, 2009. Elaboração própria.

As mudanças do nível de preços produzem um efeito inverso no nível e renda, caso P aumente o y reduz e vice-versa. (BRANSON, 2001).

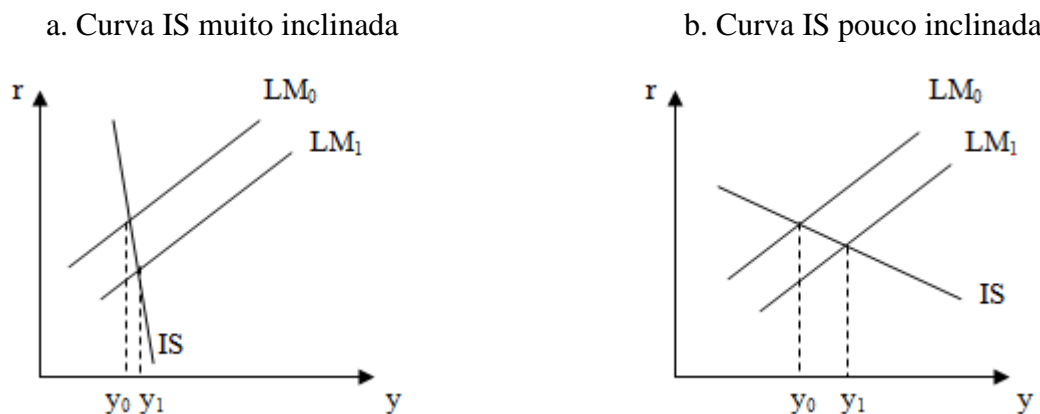
2.4.5 Eficácia da Política Fiscal e da Política Monetária

Em ambas as políticas, os efeitos sobre o rendimento, observados anteriormente, dependerão das inclinações das curvas IS e LM, ou seja, a eficácia de cada política depende da elasticidade das curvas. Essa elasticidade expressa, no mercado de bens, a sensibilidade do investimento em relação à taxa de juros e, no mercado monetário, expressa a sensibilidade da demanda por moeda também em relação à taxa de juros. Quanto mais elástica for a relação investimento e taxa de juros, menos inclinada será a IS, da mesma forma, quanto mais elástica for a relação entre demanda por moeda e juros, menos inclinada será a LM. (FROYEN, 1999).

Nessa seção, será observada a eficácia de cada política, considerando o comportamento das curvas com pouca e muita elasticidade.

Considerando uma curva IS muito inclinada, a sensibilidade da demanda por investimento é pequena em relação aos juros e, nesse caso, a utilização de uma política monetária terá pouco efeito sobre a renda. Já em uma situação inversa, quando a IS é menos inclinada, o efeito é maior. Isso ocorre porque, no caso de uma política monetária expansionista, a renda é influenciada reduzindo os juros e estimulando o investimento, assim, se o investimento é pouco elástico em relação aos juros a política monetária será ineficaz. (FROYEN, 1999). O comportamento da IS é ilustrado abaixo.

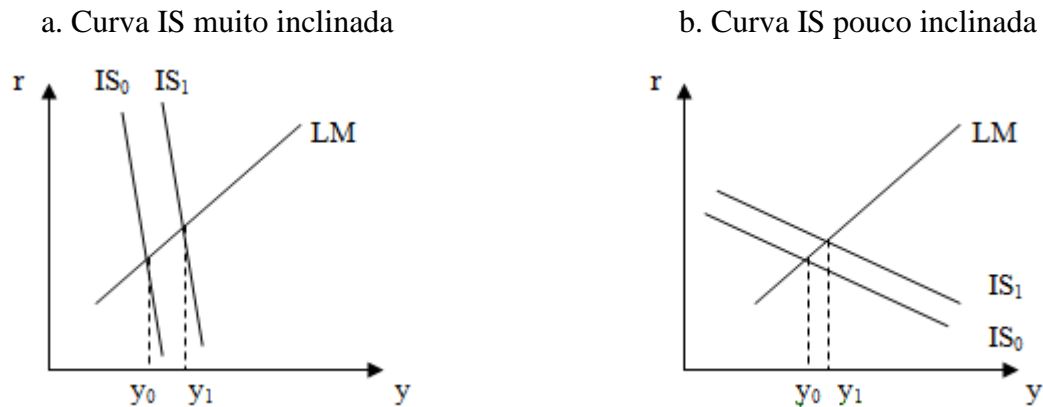
Figura 2.16 - Efeito da política monetária - curva IS



Fonte: Froyen, 1999. Elaboração própria.

Ainda com relação à curva IS, mas agora observando o efeito da política fiscal através do aumento dos gastos do governo, a eficácia será maior quando a curva for pouco elástica (a). Pois, como a sensibilidade do investimento em relação à taxa de juros é pouca, a queda do investimento, em decorrência da elevação sofrida pelos juros, será pequena e a renda crescerá no total do deslocamento da IS. No caso da curva IS ser elástica (b), o efeito da queda do investimento será significativo devido ao aumento dos juros, e o crescimento da renda será reduzido. Ou seja, a eficácia da política fiscal será maior quando a IS for mais inclinada e menor quando for pouco inclinada, como pode ser visto abaixo. (FROYEN, 1999).

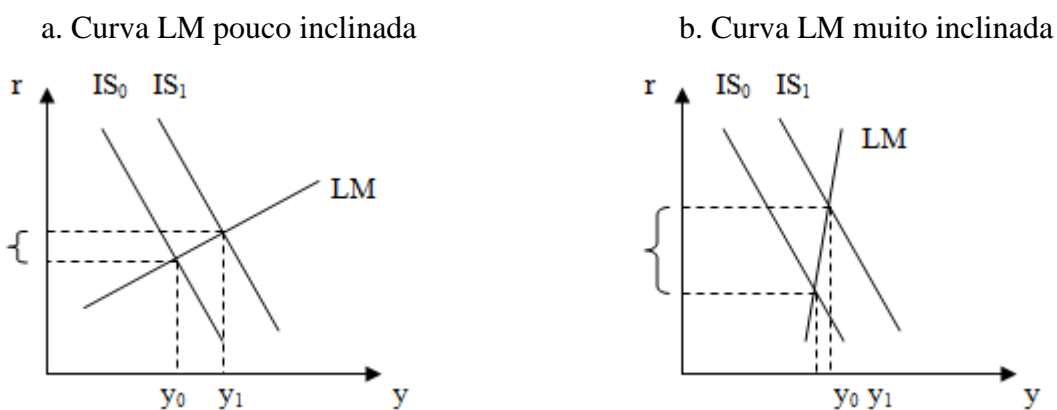
Figura 2.17 - Efeito da política fiscal - curva IS



Fonte: Froyen, 1999. Elaboração própria.

Considerando agora a curva LM, a utilização de uma política fiscal será mais eficaz quando a relação entre demanda por moeda e taxa de juros for elástica. Esse comportamento ocorre, pois para restabelecer o equilíbrio no mercado monetário, em decorrência, por exemplo, de uma política fiscal expansionista, será necessária uma pequena elevação dos juros e no caso de uma curva LM pouco elástica, será necessário um grande crescimento dos juros para que o mercado monetário retorne ao equilíbrio. (FROYEN, 1999).

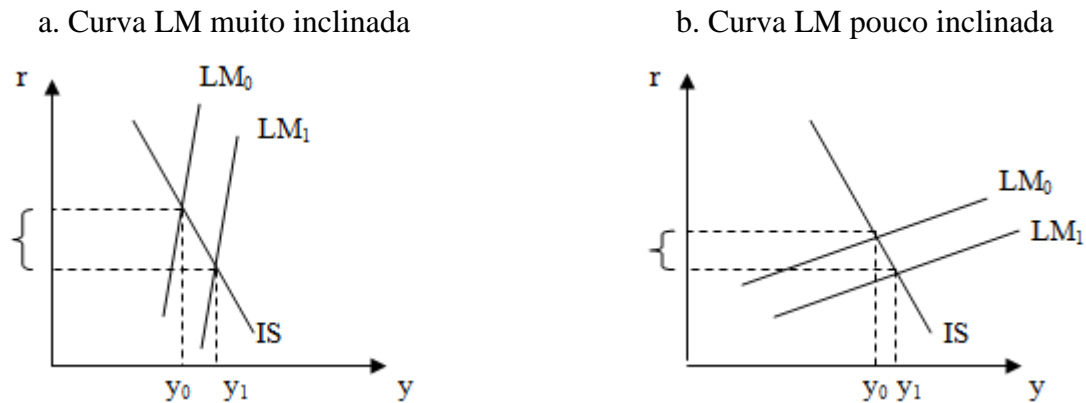
Figura 2.18 – Efeito da política fiscal - curva LM



Fonte: Froyen, 1999. Elaboração própria.

Como pode ser visto acima, a política fiscal é mais eficaz quando a curva LM for menos inclinada. Agora, considerando o efeito de uma política monetária sobre a curva LM, a eficácia será maior quando esta for mais inclinada, ou seja, quando a elasticidade entre a demanda por moeda e taxa de juros for pequena, e será ineficaz quando a inclinação for pequena, como demonstrado abaixo. (FROYEN, 1999).

Figura 2.19 - Efeito da política monetária - curva LM



Fonte: Froyen, 1999. Elaboração própria.

Abaixo segue a Tabela 2.1, com o resumo da eficácia de cada política para cada comportamento das curvas IS e LM.

Quadro 2.1 - Eficácia das políticas fiscal e monetária

Política Fiscal		
Inclinação	Curva IS	Curva LM
Muito inclinada	Eficaz	Ineficaz
Pouco inclinada	Ineficaz	Eficaz
Política Monetária		
Inclinação	Curva IS	Curva LM
Muito inclinada	Ineficaz	Eficaz
Pouco inclinada	Eficaz	Ineficaz

Fonte: Froyen, 1999. Elaboração própria.

2.5 SETOR EXTERNO

Até o momento o estudo do modelo foi realizado em uma economia fechada e a partir de agora será feita a abertura da economia, com a inclusão do setor externo nas curvas IS e LM. Essa abertura é feita pela introdução do balanço de pagamentos (BP) no modelo, porém neste trabalho a curva do balanço de pagamentos não fez parte da análise empírica, mas faz-se necessário estudá-la para entender melhor o comportamento dos mercados de bens e monetário em economia aberta.

Segundo Blanchard (2007) e Branson (2001), o balanço de pagamentos é formado por todas as transações entre países, ou seja, o fluxo de produtos e serviços e o fluxo financeiro. Essas transações são contabilizadas pelas seguintes contas: transações correntes, conta de capital (ou balança de capitais) e transferências líquidas ao exterior.

As transações correntes contabilizam as vendas de bens e serviços para outros países, registradas como exportações (X), e as despesas nacionais provenientes das compras de produtos estrangeiros, registradas como importações (M). O saldo das transações correntes é dado pelas exportações líquidas, $X - M$. Na equação do produto nacional, as transações correntes aparecem como a seguir. (SOUSA, 2009):

$$PNB = Y = C + I + G + (X - M) \quad (2.20)$$

O fluxo financeiro, proveniente da aquisição de ativos no exterior pelo país e da compra de ativos nacionais por estrangeiros, é contabilizado na conta de capital do balanço de pagamentos. O saldo dos fluxos financeiros mensura a saída líquida de recursos para a compra de ativos no exterior. De acordo com Sousa (2009), a conta de capital não está presente no PNB, pois não envolve transferências da produção atual, apenas fluxo de ativos.

Além das transações correntes e da balança de capitais, o balanço de pagamento também inclui as transferências líquidas ao exterior pelo setor privado (R_f) e pelo governo (T), na forma de donativos e pagamento de pensões a estrangeiros. (BRANSON, 2001; SOUSA, 2009). A identidade do PNB em economia aberta:

$$C + I + G + (X - M) = PNB = C + S + T + R_f \quad (2.21)$$

O saldo do balanço de pagamentos, B, é igual à subtração das exportações líquidas pelas saídas líquidas de capital privado, F, e pelas transferências líquidas a estrangeiros, R, (R é o somatório das transferências públicas e privadas, R_f). (BRANSON, 2001).

$$B = (X - M) - F - R \quad (2.22)$$

2.5.1 Setor Externo e o Balanço de Pagamentos

Segundo Branson (2001), no equilíbrio do mercado de bens e serviços são incluídas as transações correntes, de forma que as exportações adicionam rendimento ao fluxo de rendimento e as importações retiram rendimento.

A função exportação é uma relação de dependência negativa com o nível de preços internos e positiva com a taxa de câmbio², à medida que os preços domésticos são elevados as exportações tendem a reduzir e caso o câmbio aumente as exportações crescem.

$$x = x(P, e) \quad (2.23)$$

P = preço internos;

e = taxa de câmbio.

Já as importações possuem uma relação de dependência positiva com a renda interna e com os preços internos, e possui uma relação negativa com taxa de câmbio.

$$m = m(y, P, e) \quad (2.24)$$

Com a inclusão do setor externo, a condição de equilíbrio real no mercado IS assume a seguinte forma:

$$c + i + g + (x - m) = c + s + t + r_f \quad (2.25)$$

Subtraindo o consumo de ambos os lados e, visto que a conta de transações privadas ao exterior é uma função positiva do rendimento podendo ser incorporada à importação, a condição de equilíbrio IS pode ser escrita da seguinte forma:

$$i(r) + g + x(P, e) = s(y - t(y), A/P) + t(y) + m(y, P, e) \quad (2.26)$$

A variável A/P corresponde aos ativos líquidos reais do setor privado, onde A em termos nominais é o somatório de K , R e B . (SOUSA, 2009).

K = total de ações nas mãos dos acionistas, são os títulos somados à habitação, terras e bens duráveis;

R = reservas do setor privado detidas pelo banco central;

B = títulos da dívida pública em poder do público (valor nominal).

Dessa forma, em termos reais os ativos líquidos são:

$$A = \frac{K+R+B}{P} \quad (2.27)$$

No diagrama de quatro quadrantes, as exportações são acrescentadas ao quadrante $i + g$ e as importações ao quadrante $s + t$ (figura 2.20). Segundo Branson (2001), a um dado nível de preços e taxa de câmbio, o efeito na curva IS em decorrência de um crescimento exógeno das exportações é o deslocamento para a direita, no caso de um aumento exógeno das importações a curva IS se desloca para a esquerda.

² O conceito de câmbio utilizado neste trabalho será o brasileiro, que corresponde ao preço de uma moeda estrangeira medido em unidades da moeda doméstica ($e = P/P^f$, em que P^f é o nível de preços externos). (Banco Central). Essa relação calcula o quanto de Real é necessário para comprar um Dólar ($e = R\$/US\$\$$).

- Com uma apreciação do câmbio precisa-se de mais Real para comprar Dólar.
- Com uma depreciação do câmbio precisa-se de menos Real para comprar Dólar.

3 METODOLOGIA DA PESQUISA

Nesse capítulo serão apresentados os métodos usados para estimar o modelo IS – LM, em seguida serão expostos os critérios estatísticos, econométricos e econômicos para a avaliação do modelo e por último a definição da base de dados.

Como pôde ser visto na fundamentação teórica, o modelo IS – LM é composto por sistemas de equações, nos quais cada equação exerce influência sobre outras, dessa forma, a estimação isolada da cada equação ocasiona inconsistência dos parâmetros, (à medida que a amostra aumenta os estimadores não convergem para o valor populacional). Por isso, o método utilizado foi o Método⁴ de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E).

3.1 EQUAÇÕES SIMULTÂNEAS

Em sistemas de equações simultâneas, variáveis que se apresentam como dependentes podem exercer o papel de explicativas simultaneamente. Segundo Gujarati (2011), é uma relação de mão dupla, ao mesmo tempo em que uma variável Y é determinada por uma variável X, também determina a variável X. Dessa forma, a estimação isolada de uma das equações de um modelo com equações simultâneas pelo método de mínimos quadrados ordinários (MQO) torna-se inadequada, devido à existência de correlação entre o termo de erro e as demais variáveis explicativas, o que viola o pressuposto do MQO da $Cov(X_t \varepsilon_t) = 0$ (sendo X uma explanatória e ε_t o erro). (GUJARATI, 2011). Segue abaixo um exemplo:

$$Y_1 = \beta_0 + \beta_1 Y_2 + \lambda_1 X_1 + u_1 \quad (3.1)$$

$$Y_2 = \beta_2 + \beta_3 Y_1 + \lambda_2 X_1 + u_2 \quad (3.2)$$

No sistema acima, Y_1 e Y_2 são mutuamente dependentes, então, a menos que a variável Y_2 seja distribuída independentemente do termo de erro u_1 e Y_1 também seja independente de u_2 , o que não ocorre no exemplo, a estimação por MQO resultará em inconsistência dos parâmetros.

O viés dos parâmetros pode ser evitado pela aplicação da forma reduzida, que consiste em dispor as variáveis endógenas apenas em função das predeterminadas, sendo possível a estimação por MQO (os coeficientes da equação na forma reduzida serão combinações não lineares dos estruturais). (GUJARATI, 2011). Considerando o modelo keynesiano simples de determinação de renda:

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + u_t \quad 0 < \beta_1 < 1 \quad (\text{Função consumo}) \quad (3.3)$$

⁴ A estimação da curva LM foi realizada por MQO, pois o parâmetro da taxa de juros na estimação por MQ2E apresentou sinal negativo em todos os períodos estudados, indo de encontro com a teoria, e permanecendo assim mesmo após as tentativas de correção por logaritmo e primeira diferença.

$$Y_t = C_t + I_t \quad (\text{Identidade de renda}) \quad (3.4)$$

Em que, segundo Gujarati, C_t (consumo) e Y_t (renda) são variáveis endógenas e I_t (investimento) uma variável predeterminada, as equações reduzidas obtidas após manipulações matemáticas serão:

$$Y_t = \Pi_0 + \Pi_1 I_t + \sigma_t \quad (3.5)$$

$$C_t = \Pi_2 + \Pi_3 I_t + \varepsilon_t \quad (3.6)$$

Onde Π_0 , Π_1 , Π_2 e Π_3 são os coeficientes na forma reduzida e ε_t o distúrbio aleatório.

$$\Pi_0 = \frac{\beta_0}{1 - \beta_1} \quad (3.7)$$

$$\Pi_1 = \frac{1}{1 - \beta_1} \quad (3.8)$$

$$\Pi_2 = \frac{\beta_0}{1 - \beta_1} \quad (3.9)$$

$$\Pi_3 = \frac{\beta_1}{1 - \beta_1} \quad (3.10)$$

$$\varepsilon_t = \frac{u_t}{1 - \beta_1} \quad (3.11)$$

Segundo Gujarati (2011), em equações simultâneas as variáveis são tratadas como endógenas ou predeterminadas. A variável que tem seu comportamento explicado dentro do modelo é denominada endógena, já a variável determinada fora do modelo recebe o nome de predeterminada, essa é independente do erro e se apresenta como exógena corrente ou defasada, ou endógena defasada.

3.1.1 O Problema da Identificação

Com a utilização da forma reduzida surge o problema da identificação, que diz respeito à possibilidade de recuperação dos parâmetros estruturais através dos parâmetros na forma reduzida. Esse problema é causado devido a equação reduzida poder ser associada com várias equações estruturais ou hipóteses, dificultando a identificação de qual hipótese está sendo analisada. (GUJARATI, 2011).

Nos casos em que a forma reduzida resgata os coeficientes estruturais a equação é denominada *identificada*, do contrário, esta será *não identificada* ou *subidentificada*. Para que uma equação em um sistema de M equações seja identificada, de acordo com a condição de posto, o número de variáveis predeterminadas deve ser igual ou maior que o número de variáveis endógenas na mesma equação. (LIMA, 2008).

Condição do posto para a identificação:

$$K - k = m - 1 \quad (3.12)$$

$$\left\{ \begin{array}{l} K - k = m - 1 \text{ (modelo exatamente identificado)} \\ K - k > m - 1 \text{ (modelo sobreidentificado)} \\ K - k < m - 1 \text{ (modelo subidentificado)} \end{array} \right.$$

Onde,

$$\left\{ \begin{array}{l} m = \text{número de variáveis endógenas na equação de interesse;} \\ K = \text{número de variáveis predeterminadas no sistema;} \\ k = \text{número de variáveis predeterminadas na equação de interesse.} \end{array} \right.$$

3.1.2 Aplicação da Forma Reduzida

De acordo com Gujarati (2011) e Lima (2008), a forma reduzida para a equação IS em uma economia fechada, com valores nominais, é expressa por:

Equação IS:

$$\text{Função Consumo:} \quad C_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t^d + \varepsilon_t \quad (3.13)$$

$$\text{Função Imposto:} \quad T_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \theta_t \quad (3.14)$$

$$\text{Função Investimento:} \quad I_t = \gamma_0 + \gamma_1 R_t + \tau_t \quad (3.15)$$

$$\text{Definição:} \quad Y_t^d = Y_t - T_t \quad (3.16)$$

$$\text{Gastos do Governo:} \quad G_t = \bar{G}_t \quad (3.17)$$

$$\text{Identidade da Renda Nacional:} \quad Y \equiv C + I + G \quad (3.18)$$

Em que as variáveis são: Y = renda nacional;

C = gasto com consumo;

I = investimento líquido planejado;

\bar{G} = gastos do governo;

T = tributos;

Y^d = renda disponível;

R = taxa de juros.

Substituindo (3.14) e (3.16) em (3.13) tem-se:

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_1 \alpha_0 + \beta_1 \alpha_1 Y_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t \quad (3.19)$$

E substituindo (3.19), (3.15) e (3.17) em (3.18), tem-se:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t + \beta_1 \alpha_0 + \beta_1 \alpha_1 Y_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t + \gamma_0 + \gamma_1 R_t + \tau_t + \bar{G}$$

$$[1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)] Y_t = \beta_0 + \beta_1 \alpha_0 + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t + \gamma_0 + \gamma_1 R_t + \tau_t + \bar{G}$$

$$Y_t = \frac{\beta_0 + \beta_1 \alpha_0 + \gamma_0 + \bar{G}}{1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} + \frac{\gamma_1}{1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} R_t + \frac{\tau_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t}{1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} \quad (3.20)$$

$$\boxed{\text{IS: } Y_t = \Pi_0 + \Pi_1 R_t + \mu_t} \quad (3.21)$$

Em que:

$$\Pi_0 = \frac{\beta_0 + \beta_1 \alpha_0 + \gamma_0 + \bar{G}}{1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} \quad (3.22)$$

$$\Pi_1 = \frac{\gamma_1}{1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} R_t \quad (3.23)$$

$$\mu_t = \frac{\tau_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t}{1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} \quad (3.24)$$

Problema da Identificação: pela condição do posto o modelo IS é sobreidentificado.

Variáveis endógenas: Y, C, I, Y^d .

Variáveis predeterminadas: \bar{G}, R .

Em economia aberta, a forma reduzida encontrada para a curva IS, também em valores nominais, é expressa por:

Equação IS:

$$\text{Função Consumo:} \quad C_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t^d + \varepsilon_t \quad (3.25)$$

$$\text{Função Imposto:} \quad T_t = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t + \theta_t \quad (3.26)$$

$$\text{Função Investimento:} \quad I_t = \gamma_0 + \gamma_1 R_t + \tau_t \quad (3.27)$$

$$\text{Definição:} \quad Y_t^d = Y_t - T_t \quad (3.28)$$

$$\text{Gastos do Governo:} \quad G_t = \bar{G}_t \quad (3.29)$$

$$\text{Transações Correntes:} \quad TC = \delta_0 - \delta_1 Y - \delta_2 P_t + \delta_3 E_t + \sigma_t \quad (3.30)$$

$$\text{Identidade da Renda Nacional:} \quad Y \equiv C + I + G + TC \quad (3.31)$$

Em que: TC = transações correntes;

P = preços;

E = taxa de câmbio.

Substituindo tem-se:

$$C_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t - \beta_1 \alpha_0 + \beta_1 \alpha_1 Y_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t \quad (3.32)$$

E substituindo (3.30), (3.27), (3.29) e (3.30) em (3.31), tem-se:

$$Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_t - \beta_1 \alpha_0 + \beta_1 \alpha_1 Y_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t + \gamma_0 - \gamma_1 R_t + \tau_t + \bar{G} + \delta_0 - \delta_1 Y_t - \delta_2 P_t + \delta_3 E_t + \sigma_t$$

$$[1 + \delta_1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)] Y_t = \beta_0 - \beta_1 \alpha_0 + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t + \gamma_0 - \gamma_1 R_t + \tau_t + \bar{G} + \delta_0 - \delta_2 P_t + \delta_3 E_t + \sigma_t$$

$$Y_t = \frac{\beta_0 - \beta_1 \alpha_0 + \gamma_0 + \delta_0 - \delta_2 P_t + \delta_3 E_t + \bar{G}}{1 + \delta_1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} - \frac{\gamma_1}{1 + \delta_1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} R_t + \frac{\tau_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t + \sigma_t}{1 + \delta_1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} \quad (3.33)$$

Em que:

$$\text{IS: } Y_t = \Pi_2 + \Pi_3 R_t + \varphi_t$$

$$\Pi_2 = \frac{\beta_0 - \beta_1 \alpha_0 + \gamma_0 + \delta_0 - \delta_2 P_t + \delta_3 E_t + \bar{G}}{1 + \delta_1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} \quad (3.34)$$

$$\Pi_3 = - \frac{\gamma_1}{1 + \delta_1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} R_t \quad (3.35)$$

$$\varphi_t = \frac{\tau_t + \beta_1 \theta_t + \varepsilon_t + \sigma_t}{1 + \delta_1 - \beta_1 (1 - \alpha_1)} \quad (3.36)$$

Problema da Identificação: pela condição do posto o modelo IS é sobreidentificado.

Variáveis endógenas: Y, C, I, TC, Y^d.

Variáveis predeterminadas: \bar{G} , R, P, e.

Segundo Gujarati (2011), a forma reduzida para a equação LM, com valores nominais, é expressa por:

Equação LM:

$$\text{Função Demanda por Moeda: } M_t^d = \alpha_0 + \alpha_1 Y_t - \alpha_2 R_t + \varepsilon_t \quad (3.37)$$

$$\text{Função Oferta de Moeda: } M_t^0 = \dot{M} \quad (3.38)$$

$$\text{Condição de Equilíbrio: } M_t^d = M_t^0 \quad (3.39)$$

Em que as variáveis são: Y = renda nacional;

R = taxa de juros;

\dot{M} = nível de oferta de moeda exogenamente determinado (pelo Banco Central).

Igualando demanda e oferta de moeda tem-se:

$$\alpha_0 + \alpha_1 Y_t - \alpha_2 R_t + \varepsilon_t = \dot{M} \quad (3.40)$$

$$\alpha_1 Y_t = -\alpha_0 + \alpha_2 R_t + \varepsilon_t + \dot{M}$$

$$Y_t = \frac{-\alpha_0}{\alpha_1} + \frac{\alpha_2}{\alpha_1} R_t + \frac{1}{\alpha_1} \dot{M} + \frac{\varepsilon_t}{\alpha_1} \quad (3.40)$$

Em que

$$\text{LM: } \lambda_0 + \lambda_1 R + \lambda_2 \dot{M} + \epsilon_t \quad (3.42)$$

$$\lambda_0 = \frac{-\alpha_0}{\alpha_1} \quad (3.43)$$

$$\lambda_1 = \frac{\alpha_2}{\alpha_1} \quad (3.44)$$

$$\lambda_2 = \frac{1}{\alpha_1} \quad (3.45)$$

$$\epsilon_t = \frac{\epsilon_t}{\alpha_1} \quad (3.46)$$

3.1.3 Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO)

O método de mínimos quadrados ordinários foi desenvolvido pelo matemático Carl Friedrich, e tem por objetivo identificar a melhor regressão amostral. Segundo Gujarati (2011), esse processo consiste na escolha dos parâmetros que permitem o menor valor do somatório do quadrado dos resíduos ($\sum u^2$) em uma amostra.

Quando se deseja estimar um conjunto de dados é utilizada a função de regressão amostral (FRA) (função 3.47), pois a função de regressão populacional (FRP) (função 3.48) não pode ser observada.

$$\hat{Y}_i = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 X_i + \hat{u}_i \quad (3.47)$$

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_i + u_i \quad (3.48)$$

Para obter a FRA que melhor se ajuste ao Y observado, é adotado o critério dos mínimos quadrados, que soma o quadrado dos resíduos, permitindo dar importância diferenciada para os resíduos de acordo com a distância das observações individuais. (GUJARATI, 2011).

$$\sum u^2 = \sum (Y_i - \hat{Y}_i) \quad (3.49)$$

$$\sum u^2 = \sum (Y_i - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_1 X_i)^2 \quad (3.50)$$

Como pode ser visto acima, a soma dos quadrados dos resíduos é uma função dos parâmetros amostrais. Os parâmetros são obtidos pelas seguintes fórmulas:

$$\hat{\beta}_0 = \bar{Y} - \hat{\beta}_1 \bar{X} \quad (3.51)$$

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2} \quad (3.52)$$

O MQO possui algumas propriedades estatísticas, que são: linearidade dos parâmetros, variáveis explicativas independentes do termo de erro, valor médio de u_i igual a zero, homocedasticidade do u_i , não existência de autocorrelação entre os termos de erro e o número

de observação deve ser maior do que o número de parâmetros. (Para maiores detalhes no Gujarati p. 84-90).

3.1.4 Método de Mínimos Quadrados Indiretos (MQI)

Segundo Gujarati (2011), a estimação de equações identificadas ou exatamente identificadas pode ser realizada pelo método de mínimos quadrados indiretos (MQI). Por esse método, os parâmetros estruturais terão seus valores resgatados indiretamente pelos parâmetros na forma reduzida estimados por MQO. O MQI é composto por três estágios, são eles:

- 1º Estágio: Encontrar a forma reduzida das equações estruturais, de modo que a variável dependente seja a única endógena e esteja em função apenas de variáveis predeterminadas;
- 2º Estágio: Estimar individualmente as equações na forma reduzida por MQO. Isso é possível visto que as variáveis explicativas não estão correlacionadas com os termos de erro;
- 3º Estágio: Resgatar os coeficientes estruturais através dos parâmetros da forma reduzida encontrados no 2º estágio.

3.1.5 Método de Mínimos Quadrados de Dois Estágios (MQ2E)

O método de mínimos quadrados de dois estágios é utilizado na estimação de equações superidentificadas, porém também pode ser aplicado em casos de equações exatamente identificadas. Esse método faz uso de uma *proxy* para a estimação dos parâmetros, de modo que não tenha correlação com o termo de erro, chamada de *variável instrumental* (GUJARATI, 2011).

O método consiste na aplicação do MQO em dois estágios:

- 1º Estágio: Gerar uma variável instrumental através da regressão da variável explicativa correlacionada com o erro, sobre todas as variáveis predeterminadas do sistema. Considerando o exemplo abaixo, a aplicação do 1º estágio seria a estimação por MQO da variável Y_1 sobre todas as variáveis predeterminadas.

$$\text{Ex: } \begin{cases} Y_{1t} = \beta_{10} + \beta_{11} Y_{2t} + \mu_{11} X_{1t} + \mu_{12} X_{2t} + u_{1t} & \text{(função renda);} \\ Y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21} Y_{1t} + u_{2t} & \text{(função oferta de moeda);} \end{cases} \quad \begin{matrix} (3.53) \\ (3.54) \end{matrix}$$

Y_1 = renda;

Y_2 = estoque de moeda;

X_1 = gastos com investimento;

X_2 = gastos do governo em bens e serviços.

Esse sistema expressa a determinação da renda pela oferta de moeda (abordagem da teoria quantitativa de Keynes). A função oferta de moeda é superidentificada, dessa forma, aplicando o MQ2E será gerada a variável instrumental \hat{Y} . (GUJARATI, 2011).

$$Y_{1t} = \Pi_0 + \Pi_1 X_{1t} + \Pi_2 X_{2t} + \hat{u}_t \quad (3.55)$$

Obtêm-se assim:

$$\hat{Y}_{1t} = \Pi_0 + \Pi_1 X_{1t} + \Pi_2 X_{2t} \quad (3.56)$$

$$Y_{1t} = \hat{Y}_{1t} + \hat{u}_t \quad (3.57)$$

2º Estágio: Substituindo o \hat{Y}_1 na equação de oferta de moeda e aplicado o MQO, pois \hat{Y}_1 não terá correlação com o termo u_2 , têm-se:

$$Y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21} (\hat{Y}_{1t} + \hat{u}_t) + u_{2t} \quad (3.58)$$

$$Y_{2t} = \beta_{20} + \beta_{21} \hat{Y}_{1t} + u_t^* \quad (3.59)$$

$$(u_t^* = u_{2t} + \beta_{21} \hat{u}_t) \quad (3.60)$$

Como pôde ser visto, o MQ2E consiste em retirar a influencia de u_2 sobre a variável explicativa Y_1 , criando uma variável instrumental (sua forma reduzida, e estimando-a por MQO), substituindo-a na equação original e estimando por MQO (GUJARATI, 2011).

3.2 CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO MODELO

Ao estimar um modelo econometricamente faz-se necessário verificar a validade dos resultados encontrados. Para isto há um processo de avaliação que segue três etapas, são elas: critério econométrico, critério estatístico e critério econômico.

3.2.1 Critério Econométrico

Segundo Lima (2008), a avaliação econométrica é realizada com o objetivo de atentar para a existência de erros que comprometam a estimação. Os testes utilizados para examinar a validade dos pressupostos do modelo de regressão linear clássico são os de estacionariedade, normalidade dos resíduos, heterocedasticidade, autocorrelação dos resíduos.

A análise da estacionariedade das séries temporais, ou seja, se as séries apresentam média e variância constantes, pode ser realizada pelo teste de raiz unitária. Segundo Gujarati (2011), admitindo o modelo de passeio aleatório abaixo, no qual u_t é um termo de ruído branco, se ρ for igual a 1 irá se tratar de um processo estocástico não estacionário.

$$Y_t = \rho Y_{t-1} + u_t \quad -1 \leq \rho \leq 1 \quad (3.65)$$

Dessa forma, para testar se ρ é estatisticamente igual a 1, manipula-se o modelo (3.65) chegando a equação (3.66), em que ΔY_t é a variação de $Y_t - Y_{t-1}$ e δ é igual a $\rho - 1$. (GUJARATI, 2011).

$$\Delta Y_t = \delta Y_{t-1} + u_t \quad (3.66)$$

Se δ for igual a zero significa que $\rho = 1$ e que há raiz unitária, ou seja, a série não é estacionária. Gujarati (2011) afirma que para verificar se δ será zero ou não, a equação 3.56 é estimada e posteriormente é feito o teste para descobrir se o coeficiente estimado de Y_{t-1} é igual a zero. O teste mais utilizado atualmente é o teste Dickey-Fuller (DF), esse considera a hipótese nula de que $\delta = 0$ e a hipótese alternativa⁵ de que $\delta < 0$.

$$H_0: \delta = 0 \text{ (não há estacionariedade)} \quad (3.67)$$

$$H_1: \delta < 0 \text{ (há estacionariedade)} \quad (3.68)$$

Para analisar a normalidade da distribuição dos resíduos, ou seja, se a distribuição dos resíduos é homogênea (mesma variância), o teste escolhido foi o teste de Jarque-Bera (JB). Segundo Lima (2008), é um teste para amostras com mais de 30 observações e baseia-se nos resíduos obtidos pelo MQO.

$$JB = n \left[\frac{S^2}{6} + \frac{(K-3)^2}{24} \right] \sim X^2_{(2)} \quad (3.70)$$

Na equação do JB, é calculada a assimetria (S) e a curtose (K). O JB testa a hipótese nula de normalidade dos resíduos, utilizando a estatística qui-quadrado com dois graus de liberdade, caso a probabilidade for alta a H_0 é aceita. (LIMA, 2008).

$$H_0: JB = 0 \quad (3.71)$$

$$H_1: JB \neq 0 \quad (3.72)$$

Por alguns motivos como a aprendizagem do erro, renda discricionária, presença de outliers e outros, os erros podem apresentar o problema de heteroscedasticidade. Existem vários testes para a identificação deste problema, nesse trabalho será utilizado o teste de White.

Segundo Gujarati (2011), o teste de White é de fácil aplicação e não depende da hipótese de normalidade. Este é feito em três etapas, são elas:

1. Através da estimação por MQO, obter os resíduos. Considere como exemplo a seguinte regressão: $Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \epsilon_i$; (3.73)

⁵ Para que seja estacionário ρ precisa ser menor do que 1, o que implica que δ deve ser negativo. (GUJARATI, 2011).

2. Regredir os resíduos ao quadrado pelas variáveis explicativas, por seus valores ao quadrado e por seus produtos cruzados, (regressão “auxiliar”), destacando-se o R^2 dessa regressão;

$$u_i^2 = \alpha_1 + \alpha_2 X_2 + \alpha_3 X_3 + \alpha_4 X_2^2 + \alpha_5 X_3^2 + \alpha_6 X_2 X_3 + v_i \quad (3.74)$$

3. Admitindo a hipótese nula de homocedasticidade, a distribuição do produto do tamanho da amostra pelo R^2 é uma distribuição de qui-quadrado, onde o grau de liberdade é igual ao número de regressores sem o termo constante. Se o valor de qui-quadrado, obtido do produto, exceder o valor do qui-quadrado crítico do nível escolhido de significância, há heteroscedasticidade.

Dessa forma, o modelo será heteroscedástico se o qui-quadrado obtido for maior do que o tabelado, caso contrário há homocedasticidade, significando que os parâmetros da regressão auxiliar são iguais a zero, $\alpha_1 = \alpha_2 = \alpha_3 = \alpha_4 = \alpha_5 = \alpha_6 = 0$. (GUJARATI, 2011). As hipóteses nula e alternativa são:

$$H_0: \alpha_i = 0 \text{ (há homoscedasticidade)} \quad (3.75)$$

$$H_1: \alpha_i \neq 0 \text{ (há heteroscedasticidade)} \quad (3.76)$$

Com relação ao problema de autocorrelação serial, podem-se usar três testes para detecção: Durbin – Watson (d), teste de Breush – Godfrey (LM) e o teste de ARCH, aqui serão utilizados os dois primeiros.

O teste de Durbin – Watson analisa a autocorrelação de primeira ordem AR (1), ou seja, quando o erro no tempo t se relaciona com o erro no tempo $t - 1$. (MAIA, 2013). A estatística d testa as seguintes hipóteses:

$$H_0: \rho = 0 \text{ (não há autocorrelação)} \quad (3.77)$$

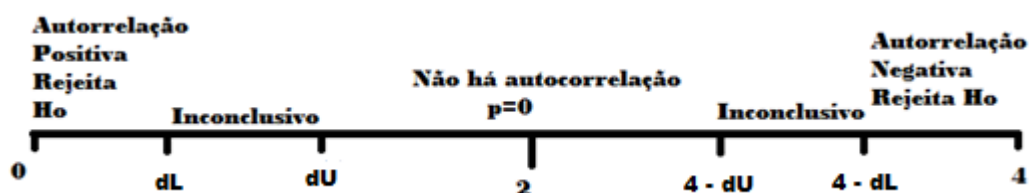
$$H_1: \rho > 0 \text{ (há autocorrelação positiva)} \quad (3.78)$$

$$H_1: \rho < 0 \text{ (há autocorrelação negativa)} \quad (3.79)$$

(O termo ρ é o coeficiente de autocorrelação).

Através da Régua de Durbin é possível observar de forma prática a existência de autocorrelação.

Figura 3.2 - Régua de Durbin – Watson



Fonte: Gujarati, elaboração própria.

Se o valor d for próximo de 2 não há autocorrelação de primeira ordem, porém, se estiver próximo de zero ou quatro há autocorrelação. A régua apresenta áreas inconclusivas, nas quais, como o nome diz, não é possível concluir sobre a existência do problema. (MAIA, 2013).

De acordo com Maia (2013), a existência de autocorrelação de ordem superior, $AR(p)$, pode ser identificada pelo teste de Breusch – Godfrey. A realização do teste é feita pelas seguintes etapas:

1. Estimação por MQO e obtenção dos resíduos;
2. Obter o R^2 da regressão dos resíduos sobre os regressores do modelo mais os resíduos defasados;
3. Seguindo a estatística $(n - p) R^2 \sim \chi^2_p$, onde p é o número de regressores adicionais, se o valor obtido for maior do que o qui-quadrado crítico o modelo apresenta autocorrelação.

As hipóteses testadas são as seguintes:

$$H_0: p_1 = p_2 = \dots = p_n = 0 \text{ (não há autocorrelação)} \quad (3.80)$$

$$H_1: p_i \neq 0 \text{ (há autocorrelação)} \quad (3.81)$$

3.2.2 Critério Estatístico

Pelo critério estatístico é possível verificar o ajustamento do modelo, sua significância e a significância dos parâmetros estimados. A avaliação estatística é feita através do coeficiente de determinação (R^2), do teste F-Snedecor e do teste T-Student.

O coeficiente de determinação indica o grau de ajustamento da linha de regressão aos dados, ou seja, mede o percentual da variação da variável dependente que é explicada pelas variações das variáveis explicativas. O R^2 é um valor não negativo e menor do que 1 ($0 \leq R^2 \leq 1$). (MAIA, 2013).

Segundo Lima (2008), o teste F-Snedecor (F) verifica se as variáveis explicativas interferem ou não no comportamento da variável dependente, ou seja, é testada a significância do modelo. O teste F assume a hipótese nula (H_0) de que todos os coeficientes angulares são simultaneamente iguais a zero, (o modelo não é significativo), sua hipótese alternativa (H_1) é a existência de pelo menos um coeficiente diferente de zero.

$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0 \quad (3.61)$$

$$H_1: \beta_i \neq 0 \quad (3.62)$$

Com relação aos parâmetros estimados, o teste utilizado para avaliar suas significâncias individuais é o teste T-Student (t). Através desse teste é possível analisar se os parâmetros da

amostra se aproximam dos parâmetros hipotéticos da população. (GUJARATI, 2011). Suas hipóteses são:

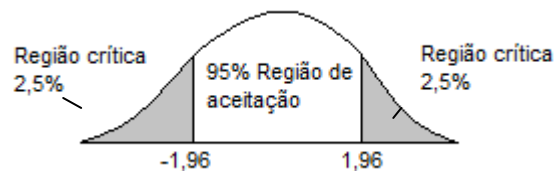
$$H_0: \beta_1 = \beta_2 = \dots = \beta_n = 0 \quad (3.63)$$

$$H_1: \beta_i \neq 0 \quad (3.64)$$

Caso a hipótese nula seja aceita os parâmetros amostrais serão diferentes dos populacionais, sendo insignificantes para o modelo.

Tanto o teste F quanto o t, assumem que a significância estatística existe se o valor obtido no teste situar-se na região crítica do intervalo de confiança (rejeição da H_0), porém, estando na região de aceitação o teste é considerado insignificante (aceitação da H_0).

Figura 3.1 - Intervalo de confiança de 95% para os testes F e t



Fonte: Gujarati, 2011. Elaboração própria.

3.2.3 Critério Econômico

Segundo Lima (2008), o critério econômico é a análise da compatibilidade dos parâmetros estimados e a teoria econômica, na qual o modelo econométrico se baseia. Essa etapa consiste na avaliação do efeito marginal e da elasticidade.

O efeito marginal analisa o impacto da variação de uma unidade da variável explicativa X sobre a variável dependente Y , com a mesma magnitude. (MAIA, 2013). O efeito marginal é calculado da seguinte forma:

$$\begin{cases} Y_t = \beta_0 + \beta_1 X_t \\ \frac{\partial Y}{\partial X} = \beta_1 \end{cases} \quad (3.82)$$

Para a análise do efeito em percentual, da variável explicativa X sobre a dependente Y é feito o cálculo da elasticidade. (MAIA, 2013).

$$\begin{cases} \frac{\frac{\Delta Y}{Y}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{\Delta Y}{\Delta X} \cdot \frac{X}{Y} = \frac{\partial Y}{\partial X} \cdot \frac{X}{Y} = \beta_1 \cdot \frac{\bar{X}}{\bar{Y}} \\ \text{Onde } \beta_1 = \frac{\partial Y}{\partial X} \end{cases} \quad (3.83)$$

A elasticidade mede a sensibilidade da variação percentual de Y em relação à variação percentual de X.

3.3 BASE DE DADOS

O trabalho concentra sua análise no período entre o primeiro trimestre de 1995 e o primeiro trimestre de 2014. Esse período foi dividido em cinco partes, 1T de 1995 ao 1T de 2013, 1T de 1999 ao 1T de 2013, gestão do ex-presidente Fernando Henrique Cardoso, gestão do ex-presidente Luiz Inácio Lula da Silva e a gestão da atual presidente Dilma Rousseff.

Os dados utilizados foram retirados do banco de dados do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEA), o IPEADATA no site www.ipeadata.gov.br. As variáveis usadas foram: renda nacional bruta, consumo final das famílias, arrecadação das receitas federais, renda disponível, formação bruta de capital fixo, taxa de juros Selic, execução financeira (despesas), saldo das transações correntes, IGP-DI, taxa de câmbio e meios de pagamento (M4).

O conceito de cada variável segue abaixo:

Renda Nacional Bruta (Y): Segundo Mankiw (2010), a renda nacional mede o total ganho pela população pertencente à economia. O cálculo da RNB é feito pelo somatório do valor corrente do produto interno bruto (PIB) com os rendimentos líquidos correntes enviados (recebidos) ao (do) resto do mundo. (IBGE).

Consumo Final das Famílias (C): O consumo é toda despesa com bens e serviços realizada por meio da parcela da renda não poupada. Mais precisamente, o consumo está em função da Renda Disponível.

Arrecadação das Receitas Federais (T): Tributo, ou imposto, é a receita do governo com a arrecadação de encargos. A arrecadação das receitas brutas inclui a receita de tributos como Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social (Cofins), IOF (Imposto sobre operações financeiras), Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI), Imposto de Renda Pessoa Jurídica (IRPJ), Imposto de Renda Pessoa Física (IRPF) e Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (Cide/Combustíveis) e Contribuição Social sobre o Lucro Líquido (CSLL).

Renda Disponível (Y^d): É a renda após o pagamento de impostos e recebimento de transferências do governo. Neste trabalho, a renda disponível foi obtida pela subtração da arrecadação das receitas federais da renda nacional bruta.

Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF) (I): Segundo Blanchard (2011), o investimento é o somatório do investimento não residencial com o investimento residencial,

sendo a primeira parcela equivalente à compra de capital fixo pelas empresas e a segunda parcela a compra de imóveis pelas famílias. De acordo com o IBGE, a FBKF é o acréscimo ao estoque de bens duráveis para a utilização das unidades produtivas.

Taxa de Juros Overnight / Selic (R): É a taxa básica de juros da economia, e corresponde aos juros médios recebidos pelos bancos que emprestam dinheiro para o governo. (IPEADATA).

Execução Financeira (despesas) (G): Segundo o Tesouro Nacional, é o total do fluxo de recursos financeiros necessários para a realização dos gastos públicos.

Saldo das Transações Correntes (TC): Segundo o Banco Central, é o somatório dos valores líquidos da balança comercial, serviços, rendas e transferências unilaterais correntes.

IGP-DI (P): É o índice de disponibilidade interna, formado pela média aritmética ponderada dos seguintes índices: índice de preços por atacado (IPA), índice de preços ao consumidor (IPC) e índice nacional da construção civil (INCC), sendo distribuído em 60%, 30% e 10%, respectivamente.

Taxa de Câmbio (E): Segundo a BCB, a taxa de câmbio é o preço de uma moeda estrangeira em termos da moeda nacional.

Meios de Pagamento M4 (M): Segundo o BCB (NOTA METODOLÓGICA, número 3), seguindo a reformulação dos meios de pagamentos, na qual os meios de pagamento⁶ deixaram de ser definidos pelo grau de liquidez e passaram a ser pelo sistema emissor, o M4 será dado pelo M3 mais os títulos públicos de alta liquidez.

O estudo utilizou as séries em milhões de reais e em percentual para variáveis em taxa, com a periodicidade trimestral, porém algumas variáveis foram encontradas em valores mensais, sendo necessária a transformação do período para trimestral. Essa transformação foi realizada pela média aritmética para valores em nível e pela média geométrica para valores em percentual. As variáveis transformadas foram arrecadação das receitas federais, taxa de juros selic, execução financeira, IGP-DI, taxa de câmbio e o M4.

Além disso, o saldo das transações correntes foi disponibilizado apenas em milhões de dólares, por esse motivo, foi realizada a conversão multiplicando a variável pela taxa de câmbio, obtendo os valores em reais.

⁶ De acordo com o novo conceito, os meios de pagamento são definidos da seguinte forma:

- M1 = papel moeda em poder do público + depósitos à vista;
- M2 = M1 + depósitos especiais remunerados + depósitos de poupança + títulos emitidos por instituições depositárias;
- M3 = M2 + quotas de fundos de renda fixa + operações compromissadas registradas no Selic.

As séries também foram trazidas a valor presente pelo índice IGP-DI, tomando como base o mês de março de 2013. Foi escolhido o IGP-DI por captar o comportamento dos preços no geral da economia.

4 RESULTADOS

Neste capítulo será analisado o comportamento das variáveis estudadas e em seguida o resultado das regressões das equações IS e LM nos ambientes de economia aberta e fechada.

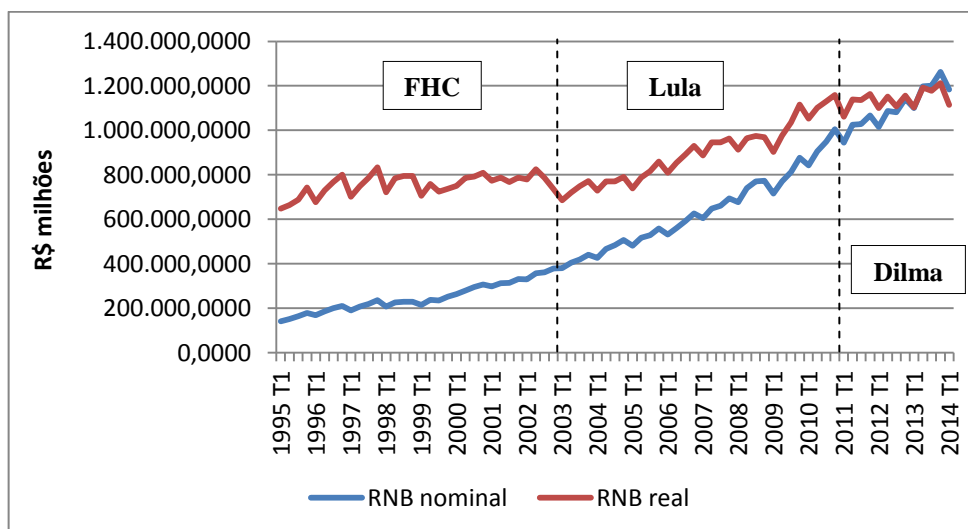
4.1 ANÁLISE DA BASE DE DADOS

No período entre 1995 e 2014 as trajetórias das variáveis seguem crescentes com algumas oscilações, sendo exceção apenas a taxa de juros Selic, que segue uma trajetória decrescente com alguns picos de alta, o saldo das transações correntes e a taxa de câmbio, a qual apresenta crescimento até o final de 2002 e posteriormente decresce.

Renda Nacional Bruta:

A renda nacional bruta em termos nominais permaneceu em uma trajetória de crescimento todo o período, apresentando uma retração no primeiro trimestre de 2009, podendo ser explicada pela crise mundial ocorrida entre o final de 2008 e 2009.

Gráfico 4.1 – Renda nacional bruta entre o 1T de 1995 e o 1T 2014 (R\$ milhões)



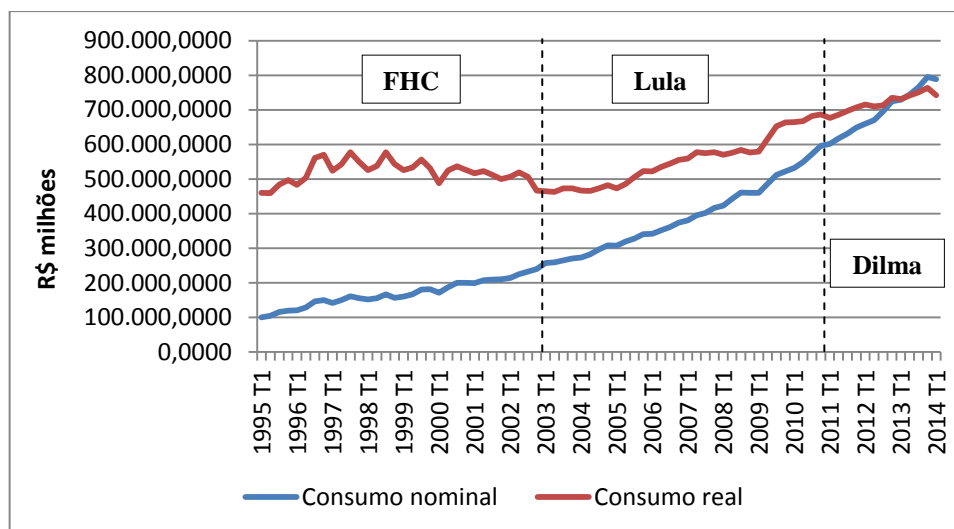
Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

A média nominal da renda nacional bruta no período foi de R\$ 553.479,93 milhões com uma taxa de crescimento de 2,96%. Já a média real foi de R\$ 879.370,68 milhões com uma taxa de crescimento de 0,75%.

Consumo Final das Famílias:

No período pós Plano Real, com o aumento do poder aquisitivo e do crédito, houve um crescimento do consumo no início do período estudado. Essa trajetória é seguida até o final do período com apenas uma queda entre 2008 e 2009, que pode ser decorrente da crise de 2009.

Gráfico 4.2 – Consumo final das famílias entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões)



Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

Em valores nominais, o consumo final das famílias no período estudado teve uma média de R\$ 351.043,49 milhões e uma taxa de crescimento de 2,87%. Em valores reais, a média foi de R\$ 568.197,24 milhões e uma taxa de crescimento de 0,66%.

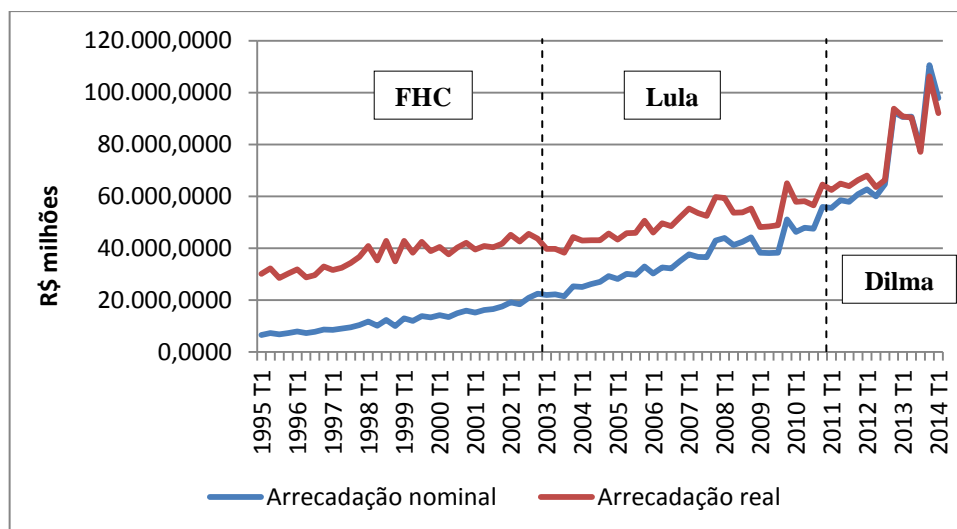
Arrecadação das Receitas Federais:

Em razão da elevação da dívida pública⁷ ao longo do governo FHC e da carga tributária, tanto no governo FHC quanto no governo Lula, além do crescimento dos gastos do governo, a arrecadação segue uma trajetória crescente.

No final de 2012 o crescimento da arrecadação, que saiu de R\$ 64.651,50 milhões no terceiro trimestre para R\$ 92.489,54 milhões no quarto trimestre, pode ser justificado pelo aumento da dívida pública federal nesse período.

⁷ Ver anexo o gráfico da dívida líquida anual do setor público.

Gráfico 4.3 – Arrecadação das receitas federais entre o 1T de 1995 e o 1T 2014 (R\$ milhões)



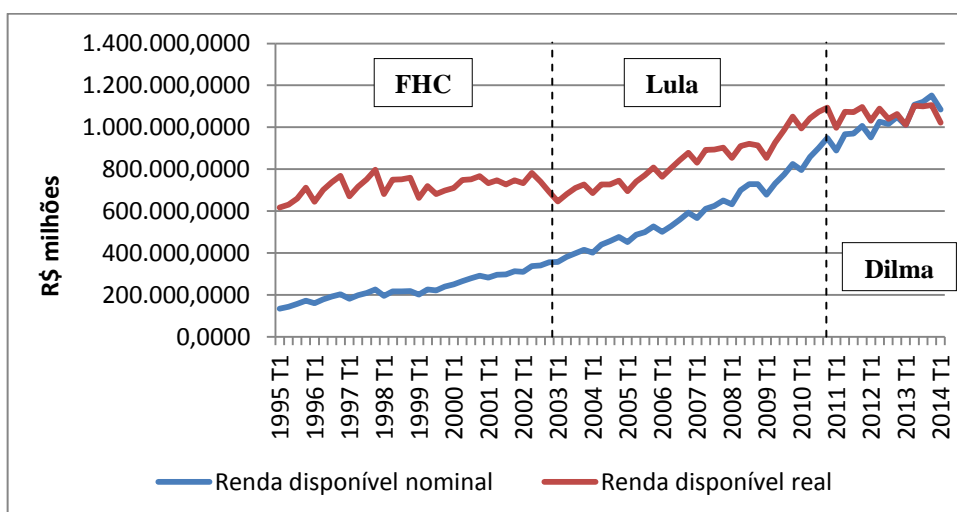
Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

A arrecadação das receitas federais teve uma taxa de crescimento de 3,78% e uma média de R\$ 32.715,00 milhões em valores nominais, e em valores reais a taxa foi de 1,54% e a média foi de R\$ 49.499,12 milhões.

Renda Disponível:

A renda disponível acompanhou a trajetória crescente da renda nacional, apresentando também uma redução no período da crise mundial de 2009. A média para o período foi de R\$ 520.764,93 milhões com uma taxa de crescimento de 2,90% para valores nominais, e para valores reais a média foi de R\$ 829.871,56 milhões com taxa de crescimento de 0,69%.

Gráfico 4.4 – Renda disponível entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões)

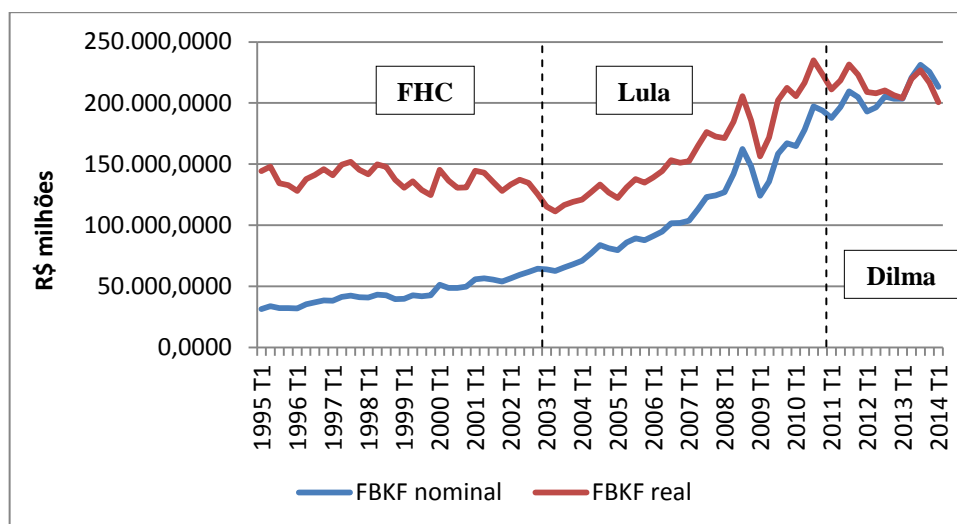


Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF):

A formação bruta de capital fixo segue uma trajetória crescente com uma expressiva queda no período entre o terceiro trimestre de 2008 e o primeiro trimestre de 2009, movimento que pode ser justificado pela crise mundial de 2009 e pelo aumento dos juros, que ocorreu nesse período.

Gráfico 4.5 – Formação bruta de capital fixo entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões)



Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

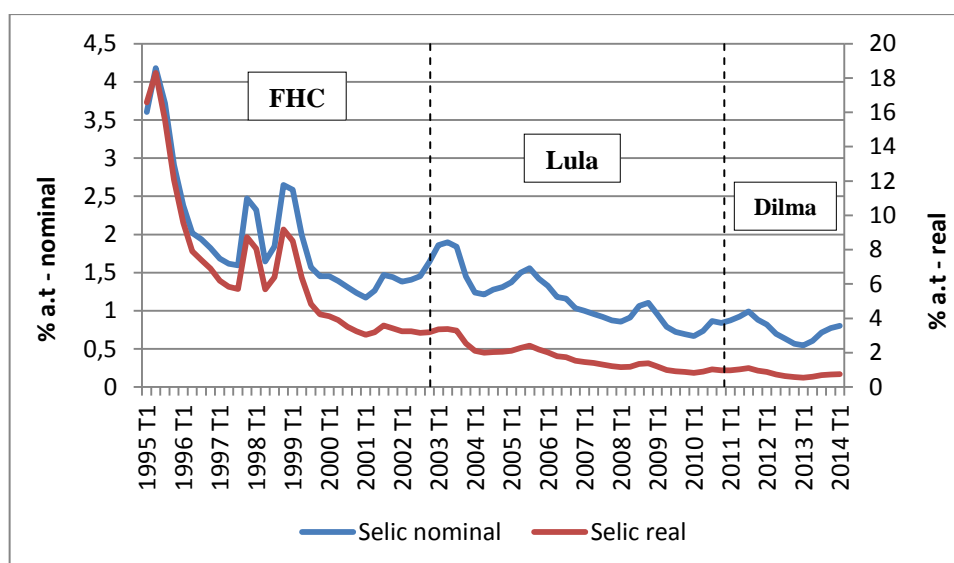
A média para o período foi de R\$ 101.132,92 milhões com uma taxa de crescimento de 2,66%, para valores nominais. Para valores reais a média foi de R\$ 160.078,78 milhões com uma taxa de crescimento de 0,45%.

Taxa de Juros Selic:

No início do ano de 1995, devido à manutenção do câmbio valorizado e ao desequilíbrio externo, a taxa de juros permaneceu em nível bastante elevado. Após a crise do México o país voltou a acumular reservas e a taxa tomou uma trajetória decrescente até 1996.

No final de 97 e em meados de 98, as crises asiática e russa elevaram a taxa de juros no 4T de 1997 ao patamar de 2,47% em termos nominais, e 8,73% em termos reais, com o objetivo de evitar colocar em risco o financiamento dos déficits em transações correntes. Após esse período, os juros seguiram a trajetória decrescente, sofrendo uma elevação no ano de 2002, em função da desconfiança externa em relação à possível eleição do ex-presidente Lula naquele ano.

Gráfico 4.6 – Taxa de juros Selic entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (%)



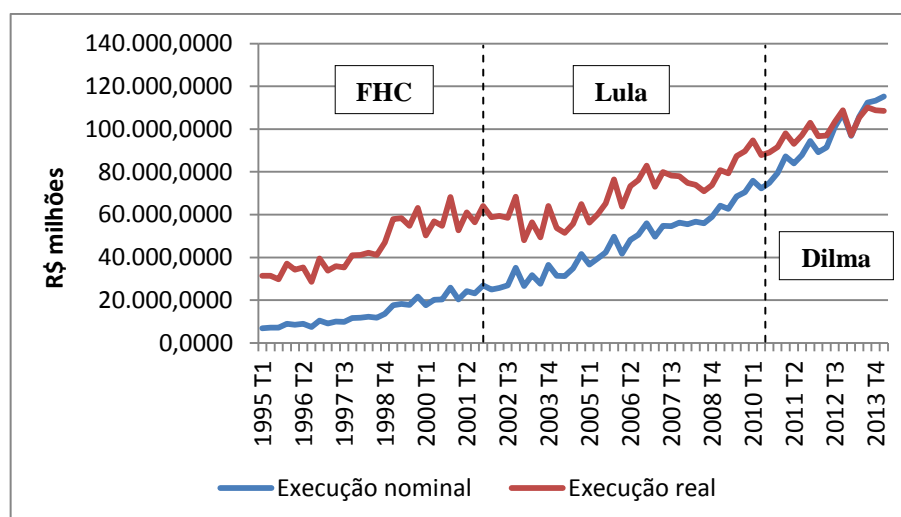
Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

No período analisado, a taxa selic teve uma média de 1,27% para valores nominais e de 2,41% para valores reais, com uma taxa de crescimento de -2,04% em valores nominais e de menos 4,14% em valores reais.

Execução Financeira (despesas):

A execução financeira segue uma trajetória crescente com algumas oscilações no período entre 2003 e 2008 e entre 2011 e 2013. A média da execução financeira entre 1995 e 2013 em valores nominais foi de R\$ 44.733,38 milhões e sua taxa de crescimento foi de 3,94%, em valores reais a média foi de R\$ 66.957,17 milhões com uma taxa de crescimento de 1,71%.

Gráfico 4.7 – Execução financeira (despesas) entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões)



Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

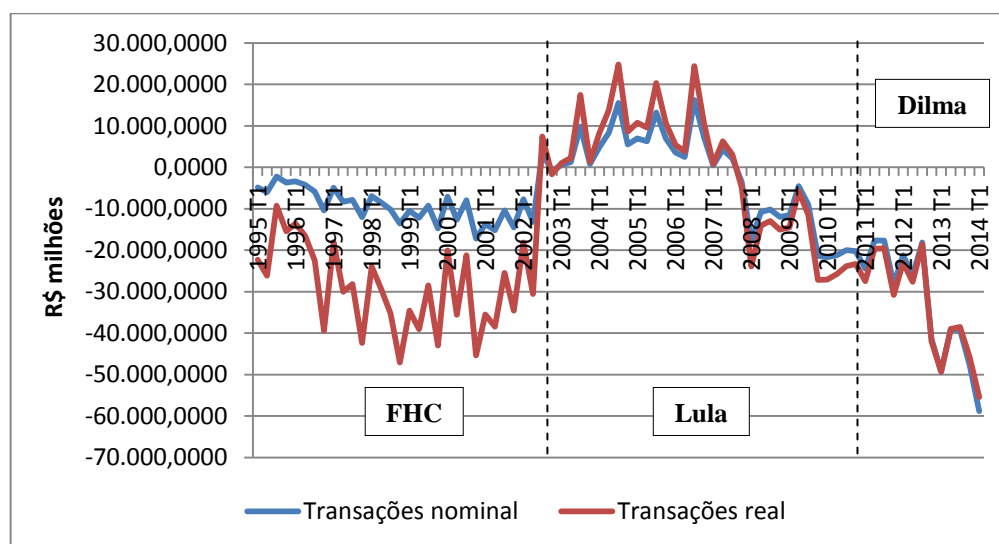
Saldo das Transações Correntes:

O saldo das transações correntes inicia o período analisado com déficit, o qual se aprofunda até 2002, em decorrência da apreciação cambial combinada com o aumento das importações⁸ e redução das exportações no pós Plano Real, que deteriorou a balança comercial e foi agravado pela crise internacional em 1998.

A partir de 1999 a alteração do sistema cambial e a retração das importações permitiram a melhora no saldo das transações correntes. Esse desempenho pôde melhorar ainda mais nos anos seguintes com a elevação das exportações e com o bom cenário externo.

A apreciação da taxa de câmbio, a queda das exportações e o crescimento das importações podem justificar a queda do saldo das transações correntes nos últimos anos.

Gráfico 4.8 – Saldo das transações correntes entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões)



Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

A média nominal do saldo das transações no período foi de R\$ -10.036,67 milhões com uma taxa de crescimento de 3,48%, já a média real foi de R\$ -17.485,25 milhões com uma taxa de crescimento de 1,25%.

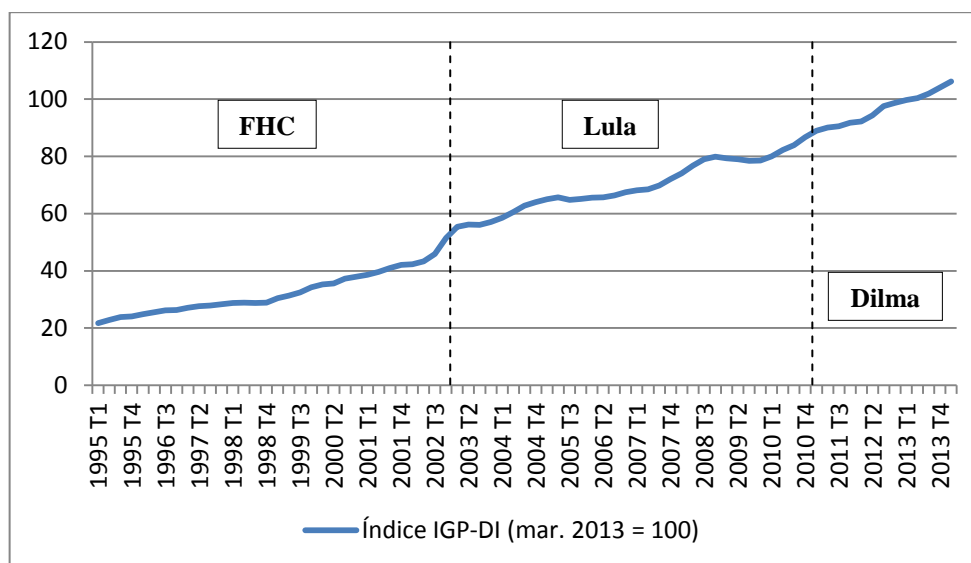
IGP-DI:

No período entre 1995 e 1997 os preços ao consumidor e por atacado, que fazem parte do IGP-DI, mesmo com a política de estabilização adotada no período sofreram crescimento, elevando também o índice geral de preços. O IPC e o IPA possuem produtos que não são transacionados pelo setor externo, como serviços, e, dessa forma, a valorização cambial adotada não inibiu o crescimento de seus preços.

⁸ Ver o gráfico das importações e exportações entre 1995 e 2013 no anexo.

No segundo mandato de FHC os preços administrados tiveram uma variação significativa com as privatizações. A elevação do IGP-DI continuou até que em 2005, com certa estabilização da economia o índice ficou em torno de 65, mantendo-se assim até o final de 2006. Nos últimos anos o índice tem seguido uma trajetória crescente.

Gráfico 4.9 – Índice geral de preços – disponibilidade interna entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014



Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

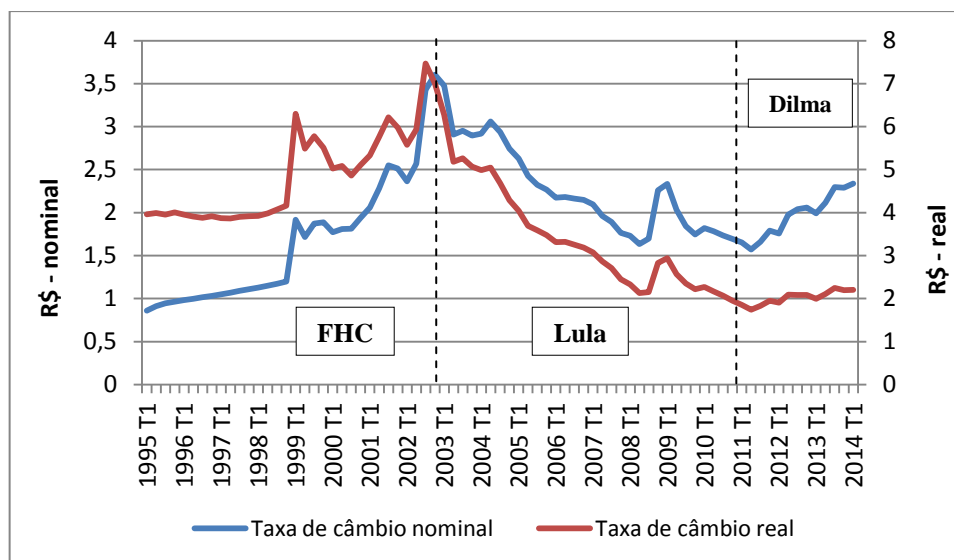
A média do índice de preços IGP-DI, com base em março de 2013, foi de 58,83 e sua taxa de crescimento foi de 2,20%.

Taxa de Câmbio:

Devido à âncora cambial adotada no Plano Real a taxa de câmbio permaneceu apreciada até 1996. No final de 1998 a economia apresentava um quadro recessivo, elevação da dívida pública, fuga de capitais, redução das reservas e outros problemas, em meio a isso o sistema cambial de bandas foi abandonado passando para o sistema de câmbio flutuante em 1999, que resultou em uma expressiva depreciação. A desvalorização continuou até as eleições de 2002, atingindo um pico de R\$ 3,60 no quarto trimestre de 2002.

Em 2003, após a garantia da manutenção da política do governo anterior pela nova gestão combinada com uma melhora da economia externa, a taxa de câmbio voltou a uma trajetória de apreciação. Entre 2008 e 2009 a crise mundial interrompeu essa trajetória, elevando o câmbio a R\$ 2,33.

Gráfico 4.10 – Taxa de câmbio entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (%)



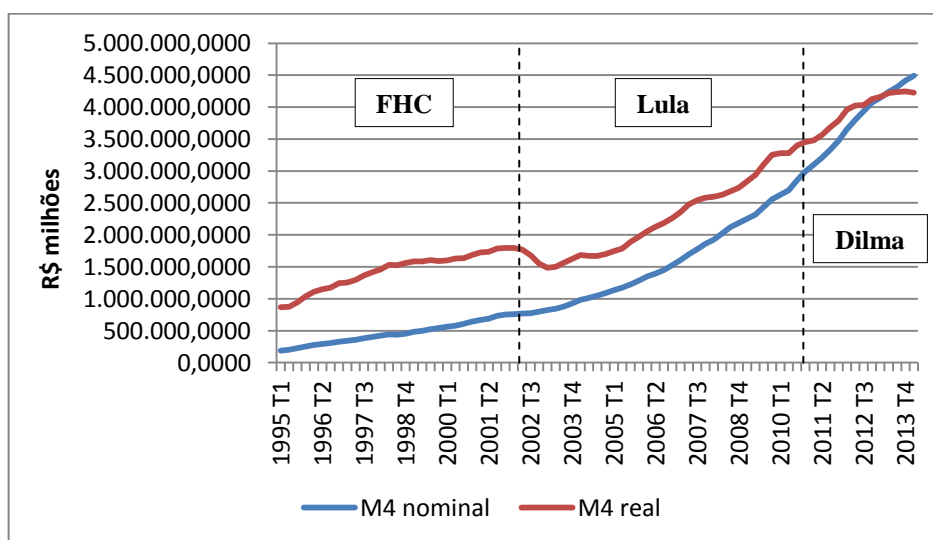
Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

A média da taxa para o período foi de R\$ 1,95 em termos nominais e R\$ 3,76 em termos reais. A taxa de crescimento em termos nominais foi de 1,38% e em termos reais foi de -0,80%.

M4:

O meio de pagamento M4 teve uma trajetória crescente ao longo de todo o período entre 1995 e 2013. A média nominal foi de R\$ 1.557.543,58 milhões, com uma taxa de crescimento de 4,43%, e, em valores reais, a média foi de R\$ 2.251.763,6016 milhões com uma taxa de crescimento de 2,179%.

Gráfico 4.11 – M4 entre o 1T de 1995 e o 1T de 2014 (R\$ milhões)



Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

Abaixo segue um resumo estatístico e o teste de Dickey-Fuller das variáveis estudadas.

Tabela 4.1 – Resumo estatístico

Resumo Estatístico			
Variáveis	Média (R\$ milhões e %)		Taxa de crescimento (a.t.)
Nominal			
RNB	R\$	553.479,93	2,96%
Consumo Final das Famílias	R\$	351.043,49	2,87%
Arrecadação	R\$	32.715,00	3,78%
Renda Disponível	R\$	520.764,93	2,90%
FBKF	R\$	101.132,92	2,66%
Selic		1,27	-2,04%
Execução Financeira	R\$	44.733,38	3,94%
Saldo das Transações Correntes	-R\$	10.036,67	3,48%
IGP-DI		58,83	2,20%
Taxa Câmbio		1,96	1,38%
M4	R\$	1.557.543,58	4,43%
Real			
RNB	R\$	879.370,69	0,75%
Consumo Final das Famílias	R\$	568.197,25	0,66%
Arrecadação	R\$	49.499,13	1,54%
Renda Disponível	R\$	829.871,56	0,69%
FBKF	R\$	160.078,78	0,45%
Selic		2,41	-4,14%
Execução Financeira	R\$	66.957,17	1,71%
Saldo das Transações Correntes	-R\$	17.485,25	1,25%
Taxa Câmbio		3,76	-0,80%
M4	R\$	2.251.763,60	2,19%

Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao teste econométrico de Dickey-Fuller, o qual é aplicado individualmente sob as variáveis, o resultado obtido para o período entre 1995 e 2014 foi a presença da não estacionariedade em nível, tanto em valores nominais quanto em valores reais, em todas as componentes do modelo, menos na taxa de juros.

Em valores nominais apenas a formação bruta de capital fixo, o saldo das transações correntes, o IGP-DI e a taxa de câmbio, corrigiram a não estacionariedade em primeira diferença as outras variáveis foram corrigidas em segunda diferença. Realizando o teste para valores reais, todas as variáveis tornaram-se estacionárias em primeira diferença menos o consumo, que corrigiu o problema em segunda diferença.

Tabela 4.2 – Teste de Dickey-Fuller para valores nominais e reais entre 1995 e 2014

Teste de Dickey Fuller (nível 5% = 2,90)						
Variáveis	Nível	%	1º Diferença	%	2º Diferença	%
Nominal						
RNB	3,232011	1,0000	-2,780513	0,0662	-6,445742	0,0000
Consumo Final das Famílias	3,089541	1,0000	-1,554406	0,5005	-1,457764	0,0001
Arrecadação	2,556819	1,0000	1,657954	0,9995	-4,839824	0,0002
Renda Disponível	2,674326	1,0000	-2,711857	0,077	-2,675781	0,0001
FBKF	1,094567	0,9972	-4,471197	0,0005	-6,790128	0,0000
Selic	-3,712043	0,0058	-4,94987	0,0001	-1,245769	0,0001
Execução Financeira	6,861671	1,0000	-2,752756	0,0703	-9,560113	0,0000
Saldo das Transações Correntes	0,639543	0,9899	-3,704243	0,006	-6,422294	0,0000
IGP-DI	1,278677	0,9984	-5,557315	0,0000	-8,027388	0,0000
Taxa Câmbio	-1,807376	0,3744	-7,106182	0,0000	-8,303771	0,0000
M4	2,621751	1,0000	-1,300888	0,6251	-9,893341	0,0000
Real						
RNB	0,433849	0,9831	-4,645369	0,0003	-6,426556	0,0000
Consumo Final das Famílias	-0,402533	0,9024	-2,78312	0,0657	-1,355434	0,0001
Arrecadação	2,711793	1,0000	-4,30609	0,0009	-5,416469	0,0000
Renda Disponível	0,166601	0,9686	-4,473992	0,0005	-2,1114	0,0001
FBKF	-0,106594	0,9442	-1,111194	0,0001	-1,223834	0,0001
Selic	-4,727701	0,0002	-5,2468470	0,0000	-7,116688	0,0000
Execução Financeira	0,00955	0,9559	-4,1938610	0,0013	-1,596317	0,0001
Saldo das Transações Correntes	-1,088311	0,7163	-3,7570240	0,0051	-1,490801	0,0001
Taxa Câmbio	-0,978802	0,7570	-8,6214280	0,0000	-8,294379	0,0000
M4	0,329337	0,9784	-4,1804140	0,0013	-9,947462	0,0000

Fonte: Elaboração própria.

4.2 ANÁLISE EMPÍRICA

Para cada período estudado foi realizada a estimação da curva IS nos ambientes de economia fechada e aberta e a estimação da curva LM. As componentes da equação IS para a economia fechada são: renda, consumo, renda disponível, investimento, taxa de juros e gasto do governo; já em economia aberta as componentes são as mesmas com o acréscimo das transações correntes, taxa de câmbio e índice de preços. Na equação LM são consideradas as seguintes componentes: renda, meio de pagamento e taxa de juros.

Como visto na metodologia, foram utilizados dois métodos para a estimação do modelo, MQ2E para a equação IS e MQO para a equação LM⁹. As regressões foram feitas para valores nominais e reais, porém nesta seção serão analisados apenas os resultados em valores¹⁰ reais, devido ao enfoque do estudo ser um modelo de preços rígidos.

4.2.1 Período I: 1º Trimestre de 1995 ao 1º Trimestre de 2013

A estimação da equação IS em nível e em mercado fechado para o período entre 1995 e 2013 está em conformidade com a teoria, visto que o parâmetro da taxa de juros possui sinal negativo indicando a relação inversa com a renda. Porém, os testes econométricos mostram a presença de heteroscedasticidade pelo teste de White e autocorrelação positiva pela estatística d de Durbin-Watson e pelo teste de Breush – Godfrey (LM).

Com o intuito de corrigir os problemas foi realizada a estimação em logaritmo e posteriormente em primeira diferença. O melhor resultado foi alcançado pelos valores em logaritmo, pois a estimação em primeira diferença corrigiu apenas a heteroscedasticidade e apresentou autocorrelação pelos testes de Durbin-Watson e Breush – Godfrey, não normalidade e parâmetros insignificantes. Dessa forma, a equação reduzida da curva IS para uma economia fechada entre 1995 e 2013 é dada por:

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,82829 - 0,183842 \ln r_t$	$R^2 = 0,73$
(891,8058) (-14,83893)	F = 220,1939 Prob. = 0,00
	d = 0,484 (d_L = 1,458; d_U = 1,801)
	JB = 0,509951 Prob. = 0,774936
	White = 1,091033 Prob. = 0,3415
	Elasticidade = - 0,183842
	Efeito Marginal = - 0,012738

Na estimação em logaritmo, o modelo é significativo pelo teste F e 73% das variações da renda nacional bruta são explicadas pelas variações da taxa de juros, do consumo, da renda disponível, do investimento e do gasto do governo. Com relação aos testes econométricos, o modelo é normal e homocedástico com 34,15% de probabilidade de aceitação da hipótese

⁹ Como foi visto na metodologia na nota de rodapé 3, a curva LM apresentou problemas de inversões de sinais de acordo com a teoria, por esse motivo a estimação foi realizada por MQO.

¹⁰ Ver estimações em valores nominais para os dois primeiros períodos estudados no apêndice.

nula, porém a autocorrelação não foi corrigida de acordo com a estatística d e o teste de Breush – Godfrey (LM).

Pela análise econômica percebe-se que a curva IS é inelástica, mostrando que o mercado de bens e serviços é pouco sensível às variações na taxa de juros. Para cada variação de 1% da taxa Selic a RNB varia negativamente 0,18%.

Em um ambiente de economia aberta, a estimação em nível para o mesmo período também se mostrou de acordo com a teoria, porém apresentou problema de heterocedasticidade com 0,00% de probabilidade de aceitação da hipótese nula, autocorrelação positiva pela estatística d e pelo teste de Breush – Godfrey (LM) e não normalidade. Também foram realizadas as estimações em logaritmo e primeira diferença para a correção dos problemas, e novamente a estimação com valores em logaritmo apresentou melhor desempenho.

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,81544 - 0,170260 \ln r_t$	$R^2 = 0,74$	
(929,0379) (-14,58907)	$F = 212,8411$	Prob. = 0,00
	d = 0,492	(d_L = 1,369; d_U = 1,901)
	$JB = 0,578659$	Prob. = 0,748765
	$White = 0,081006$	Prob. = 0,9223
	Elasticidade = - 0,170260	
	Efeito Marginal = - 0,011797	

A nova estimação é homocedástica, com 92,23% de probabilidade de aceitação da hipótese nula do teste de White, é normal, significativa pelo teste F e 74% das variações da renda são explicadas pelas variações da taxa de juros, consumo, renda disponível, investimento, gasto do governo, transações correntes, taxa de câmbio e preços. Porém, o modelo continua autocorrelacionado de acordo com os testes de Durbin-Watson e Breush – Godfrey (LM).

Na análise econômica a curva IS também mostrou pouca elasticidade. A sua inclinação foi de -0,170260, ou seja, para cada variação de um por cento da taxa de juros a renda varia menos 0,17%.

Passando para o mercado monetário, a estimação do período entre o primeiro trimestre de 1995 e o primeiro trimestre 2013 em nível, se mostrou em linha com a teoria, porém o parâmetro λ_1 não foi significativo (probabilidade de 18,81% de não significância de acordo com o teste t-student) e a série apresentou problemas de heterocedasticidade e autocorrelação

positiva. Para a correção foram realizadas as estimações com os valores em logaritmo e primeira diferença, a estimação em logaritmo não corrigiu a heteroscedasticidade e a autocorrelação. Dessa forma, a equação reduzida para o mercado monetário é dada pela estimação em primeira diferença.

LM:

$$dy_t = \lambda_0 + \lambda_1 dr_t + \lambda_2 dm_t$$

$$dy_t = -0,004463 + 0,027727 dr_t + 0,606018 dm_t$$

$$(-0,533763) \quad (0,528267) \quad (2,458338)$$

$$R^2 = 0,08$$

$$F = 3,021770 \quad \text{Prob.} = 0,055206$$

$$d = 2,893 \quad (d_L = 1,543; d_U = 1,709)$$

$$JB = 10,60129 \quad \text{Prob.} = 0,004988$$

$$\text{White} = 1,086244 \quad \text{Prob.} = 0,3763$$

$$\text{Elasticidade} = 0,027727$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,177816 r / -3,886475 m4$$

A estimação corrigida se apresenta homocedástica, com 37,63% de probabilidade de aceitação da hipótese nula para o teste de White, porém é autocorrelacionada negativamente pelos testes de Durbin-Watson e Breush – Godfrey (LM) e não possui distribuição normal. Além disso, os parâmetros se mostraram insignificantes pela estatística t-student. Com relação ao teste F e ao coeficiente de determinação, a insignificância do modelo e o pequeno R^2 são decorrentes da estimação em primeira diferença.

Na análise econômica se observa que a curva LM é inelástica, pois para cada variação percentual da taxa de juros a renda varia 0,028% aproximadamente, ou seja, a curva LM mostra pouca sensibilidade às variações na taxa de juros.

Abaixo segue a tabela com as elasticidades para as curvas IS e LM no período analisado.

Tabela 4.3 - Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1995 e o 1T de 2013.

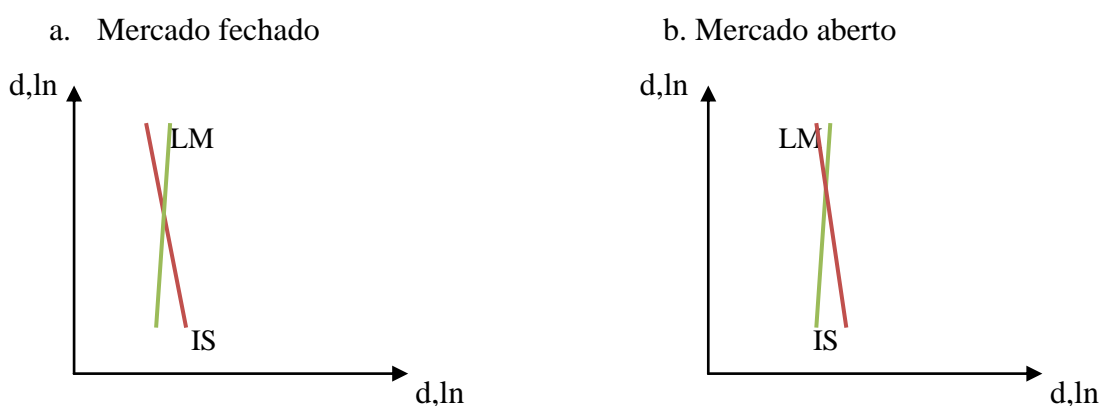
Período	Elasticidades		
	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS - mercado fechado 1T 1995 – 1T 2013	-0,161391	- 0,183842	0,113627
IS - mercado aberto 1T 1995 – 1T 2013	-0,148210	- 0,170260	0,069518
LM 1T 1995 – 1T 2013	0,010055	0,000440	0,027727

Fonte: Eviews 7, elaboração própria.

Como pode ser visto na tabela acima, a elasticidade para ambos os mercados é pequena tanto para valores em nível quanto para valores em logaritmo e em primeira diferença. Com relação à elasticidade da curva IS estimada em primeira diferença, se observa que a inclinação não está de acordo com a teoria, pois se apresenta positiva.

O equilíbrio entre o mercado de bens e serviços e o mercado monetário, para a economia fechada, pode ser observado na figura 4.1 (a) e, para uma economia aberta, na figura 4.1 (b).

Figura 4.1 - Equilíbrio IS – LM



Fonte: Elaboração própria.

A análise das estimações para as duas curvas mostra que a sensibilidade à taxa de juros é pequena, significando que a taxa de juros tem pouco efeito sobre o investimento e a demanda especulativa por moeda. Porém, nos dois ambientes estudados a curva IS se apresentou mais elástica do que a LM, sendo assim, a utilização da política monetária possui uma maior eficácia.

4.2.2 Período II: 1º Trimestre de 1999 ao 1º Trimestre de 2013

A estimação para o período entre 1995 e 2013 não considerou a alteração do sistema cambial brasileiro, ocorrida no ano de 1999, que passou de câmbio fixo para câmbio flutuante. Nesta seção, a análise será realizada para o período após a alteração, compreendendo o espaço de tempo entre o primeiro trimestre de 1999 e o primeiro trimestre de 2013.

Analisando a curva IS em economia fechada para valores em nível, percebe-se que a regressão está de acordo com a teoria, porém os testes econométricos mostram a existência dos problemas de autocorrelação, heterocedasticidade e não normalidade. Para corrigir tais

problemas foram realizadas as estimações em logaritmo e em primeira diferença, sendo que os valores em primeira diferença obtiveram o melhor resultado.

IS – mercado fechado:

$$dy_t = \Pi_0 - \Pi_1 dr_t + \mu_t$$

$dy_t = -0,001706 - 0,150586 dr_t$	$R^2 = -0,064$	
$(-0,089406) \quad (-0,418737)$	$F = 0,175341$	$Prob. = 0,677039$
	$d = 2,383$	$(d_L = 1,334; d_U = 1,814)$
	$JB = 4,148752$	$Prob. = 0,125635$
	$White = 0,035757$	$Prob. = 0,9649$
	Elasticidade = -0,150586	
	Efeito Marginal = 1,297158	

A estimação em primeira diferença corrigiu a heterocedasticidade, a autocorrelação (pelo teste de Breush – Godfrey em segunda ordem, com probabilidade de 12,69%) e a não normalidade, porém os parâmetros foram insignificantes.

Analisando economicamente, a curva IS manteve a inclinação observada para o período entre 1995 e 2013. A cada variação percentual na taxa Selic a RNB varia inversamente 0,15%.

No ambiente de economia aberta, a estimação da curva IS em nível apresentou heteroscedasticidade, autocorrelação positiva e não normalidade. Na tentativa de corrigir os problemas foram realizadas as estimações em logaritmo e primeira diferença. A regressão em logaritmo corrigiu a heteroscedasticidade e a normalidade, mas continuou autocorrelacionada tanto pela estatística d quanto pelo teste de Breush – Godfrey (LM), dessa forma, a equação reduzida para o mercado aberto é dada em primeira diferença.

IS – mercado aberto:

$$dy_t = \Pi_0 - \Pi_1 dr_t + \mu_t$$

$dy_t = -0,000623 - 0,128685 dr_t$	$R^2 = -0,045$	
$(-0,034557) \quad (-0,381819)$	$F = 0,145786$	$Prob. = 0,704067$
	$d = 2,423$	$(d_L = 1,212; d_U = 1,959)$
	$JB = 4,305065$	$Prob. = 0,116190$
	$White = 0,079563$	$Prob. = 0,9236$
	Elasticidade = -0,128685	
	Efeito Marginal = 1,108501	

Como pode ser visto acima, a estimação em primeira diferença é homocedástica, normal e autocorrelacionada pela estatística d, mas pelo teste de Breush – Godfrey em segunda ordem

a autocorrelação é corrigida, com probabilidade de 9,23% de aceitação da hipótese nula. Na análise econômica, nota-se que a curva IS continua pouco elástica, e com isso pouco sensível às variações da taxa de juros. De acordo com a estimação, para cada variação de 1% dos juros a renda varia -0,13% aproximadamente.

No mercado monetário, a estimação em nível obteve um resultado contrário à teoria, pois o parâmetro λ_1 é negativo, indicando uma relação inversa entre taxa de juros e renda. Além disso, houve problemas de heteroscedasticidade e autocorrelação pelos testes de Durbin-Watson e Breush – Godfrey (LM). Para corrigir os problemas, a curva LM foi estimada em logaritmo, nesta estimação todos os problemas econométricos foram corrigidos, porém o sinal do parâmetro λ_1 continuou contrário à teoria, sendo necessário a estimação em primeira diferença. Com os valores em primeira diferença, o sinal foi corrigido, assim, a equação reduzida para o período entre 1999 e 2013 é dada por:

LM:

$$dy_t = \lambda_0 + \lambda_1 dr_t + \lambda_2 dm_t$$

$$dy_t = -0,004100 + 0,005279 dr_t + 0,587470 dm_t$$

$$(-0,485594) \quad (0,074248) \quad (2,218160)$$

$$R^2 = 0,08$$

$$F = 2,476274 \quad \text{Prob.} = 0,093554$$

$$d = 2,843 \quad (d_L = 1,452; d_U = 1,689)$$

$$JB = 3,989362 \quad \text{Prob.} = 0,136057$$

$$\text{White} = 0,535119 \quad \text{Prob.} = 0,7487$$

$$\text{Elasticidade} = 0,005279$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,045473 r / -5,060508 m_4$$

A estimação em primeira diferença possui 74,87% de probabilidade de aceitação da hipótese nula de homocedasticidade e é normal, porém é autocorrelacionado pelos testes de Durbin-Watson e Breush – Godfrey (LM). A análise econômica para o mercado monetário mostra que a curva LM é inelástica, a cada 1% de variação da taxa de juros a renda varia apenas 0,005%, significando uma insensibilidade da curva LM para com as variações dos juros.

Abaixo segue a tabela com as elasticidades para as curvas IS e LM no período entre o 1T de 1999 e o 1T de 2013.

Tabela 4.4 - Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1999 e o 1T de 2013.

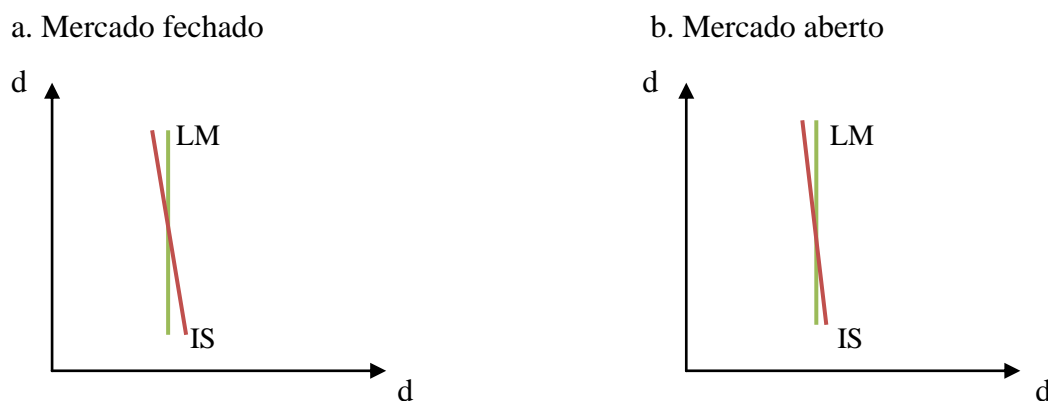
Período	Elasticidades		
	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS - mercado fechado 1T 1999 – 1T 2013	-0,259033	-0,012227	- 0,150586
IS - mercado aberto 1T 1999 – 1T 2013	-0,223434	-0,010857	- 0,128685
LM 1T 1999 – 1T 2013	-0,023097	-0,0000028	0,005279

Fonte: Eviews 7, elaboração própria.

A tabela 4.4 mostra que curva LM condiz com a teoria apenas com valores em primeira diferença, e permanece pouco elástica para todas as estimações. Já a curva IS está de acordo com a teoria em todos os valores, sendo mais elástica em nível e menos em logaritmo.

O equilíbrio entre o mercado de bens e serviços e o mercado monetário pode ser observado nas figuras abaixo.

Figura 4.2 - Equilíbrio IS – LM



Fonte: Elaboração própria.

No período entre o 1T de 1999 e o 1T de 2013, a sensibilidade dos mercados em relação às variações da taxa de juros permaneceu pequena, visto que as curvas IS e LM são inelásticas. Além disso, a curva IS continua, tanto em economia fechada quanto em aberta, mais elástica do que a LM, indicando que a política a ser aplicada com maior eficácia seria a política monetária.

4.2.3 Período III: Gestão FHC (1º trimestre de 1995 – 4º trimestre de 2002)

A análise da gestão FHC foi realizada para o período entre 1T de 1995 e 4T de 2002, em anexo estão os estudos separados para os dois mandatos FHC.

Na gestão do ex-presidente FHC, a análise da curva IS para uma economia fechada com valores em nível, mostrou-se em linha com a teoria e não apresentou problemas econométricos ou estatísticos. A estimação é homocedástica, com 10,77% de probabilidade de aceitação da hipótese nula, e normal, com 50,799% de probabilidade de aceitação da hipótese nula. Em relação à autocorrelação, o teste de Durbin – Watson apontou indeterminação, mas pelo teste de Breush – Godfrey (LM) em segunda ordem, a regressão possui 76,95% de probabilidade de aceitação da hipótese nula.

Contudo, com o objetivo de avaliar os resultados em percentual foi realizada a estimação em logaritmo. A nova regressão também está em conformidade com a teoria e não apresenta problemas econométricos ou estatísticos. Sendo assim, a equação reduzida em economia fechada para esse período é dada por:

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,71625 - 0,103737 \ln r_t$	$R^2 = 0,34$	
(364,0801) (-4,994085)	$F = 24,94088$	$\text{Prob.} = 0,000024$
	$d = 1,593$	$(d_L = 1,041; d_U = 1,909)$
	$JB = 3,538345$	$\text{Prob.} = 0,170474$
	$\text{White} = 1,510181$	$\text{Prob.} = 0,2377$
	Elasticidade = - 0,103737	
	Efeito Marginal = - 0,013482	

De acordo com o teste F, o modelo em logaritmo é significativo e, segundo o coeficiente de determinação, 34% das variações da renda são explicadas pelas variações da taxa de juros selic, do consumo final das famílias, da renda disponível, da FBKF e da execução financeira. Além disso, é homocedástico, normal e pelo teste de Breush – Godfrey (LM) em segunda ordem possui 68,15% de probabilidade de inexistência de autocorrelação.

Na análise econômica, a elasticidade da curva IS mostra que o investimento é pouco sensível à taxa de juros. A variação observada da renda para cada variação de um ponto percentual taxa de juros é de -0,103737.

Analisando o mesmo período com a economia aberta, a curva IS estimada em nível continua em conformidade com a teoria, porém possui heteroscedasticidade. Para corrigir o problema foi feita a estimação em logaritmo, a qual não apresenta heteroscedasticidade.

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$$\ln y_t = 13,67911 - 0,082625 \ln r_t$$

(424,8382) (-4,692434)

$R^2 = 0,395$
 $F = 22,01894$ Prob. = 0,000055
d = 1,692 **(d_L = 0,836; d_U = 2,203)**
 $JB = 2,305442$ Prob. = 0,315776
 $White = 2,073183$ Prob. = 0,1440
Elasticidade = -0,082625
 Efeito Marginal = -0,010738

O modelo é significativo pelo teste F e de acordo com o R^2 39,5% das variações da RNB são explicadas pelas variações da taxa de juros, do consumo, da renda disponível, do investimento, do gasto do governo, das transações correntes, da taxa de câmbio e dos preços. A elasticidade do mercado de bens no período da gestão FHC segue pouco elástica, com uma variação de -0,8% para cada 1% de variação na taxa de juros.

No mercado monetário, a estimação em nível não apresentou problemas econométricos, porém a relação taxa de juros e renda foi contrária à teoria e os parâmetros mostraram-se insignificantes. O problema não foi corrigido pela estimação em logaritmo, apenas com os valores em primeira diferença a regressão se mostrou em conformidade com a teoria.

LM:

$$dy_t = \lambda_0 + \lambda_1 dr_t + \lambda_2 dm_t$$

$$dy_t = -0,004492 + 0,021381 dr_t + 0,523185 dm_t$$

(-0,341631) (0,296799) (1,525522)

$R^2 = 0,076$
 $F = 1,164600$ Prob. = 0,326708
d = 2,833 **(d_L = 1,229; d_U = 1,650)**
JB = 7,042015 **Prob. = 0,029570**
 $White = 0,612288$ Prob. = 0,6914
Elasticidade = 0,021381
 Efeito Marginal = -0,278377 r / -6,81178 m4

O modelo corrigido é homocedástico, porém é autocorrelacionado, não apresenta normalidade e seus parâmetros são insignificantes. Com relação à elasticidade, o mercado

monetário mostra insensibilidade à taxa de juros. Para cada 1% de variação da taxa de juros a renda varia 0,02% aproximadamente.

Segue abaixo a tabela com as elasticidades para as curvas IS e LM no período da gestão FHC.

Tabela 4.5 - Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1995 e o 4T de 2002.

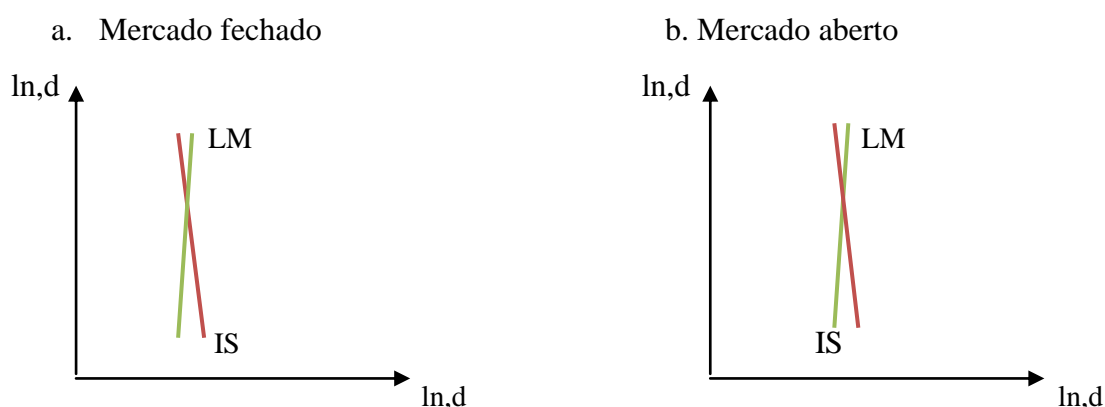
Período	Elasticidades		
	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS - mercado fechado 1T 1995 – 4T 2002	-0,096537	-0,103737	-0,062171
IS - mercado aberto 1T 1995 – 4T 2002	-0,079958	-0,082625	-0,032316
LM 1T 1995 – 4T 2002	-0,037984	-0,009607	0,021381

Fonte: Eviews 7, elaboração própria.

Como pode ser visto na tabela acima, os mercados continuam inelásticos para todos os valores, seja em nível ou em logaritmo ou primeira diferença. Também pode ser observado, que a inclinação da curva LM mostra-se coerente à teoria apenas com os valores em primeira diferença.

O equilíbrio entre os mercados durante o período entre o 1T de 1995 e o 4T de 2002, em mercado fechado e mercado aberto, segue abaixo demonstrado na forma gráfica.

Figura 4.3 - Equilíbrio IS – LM



Fonte: Elaboração própria.

Como foi visto anteriormente, as curvas de ambos os mercados são pouco elásticas. Isso indica que o comportamento dos investimentos e a demanda especulativa por moeda no Brasil sofrem pouca influência das variações da taxa de juros. Contudo, a curva IS, nos dois

ambientes analisados, é mais elástica do que a LM, por isso a melhor política a ser adotada seria a política monetária.

4.2.4 Período IV: Gestão Lula (1º trimestre de 2003 – 4º trimestre de 2010)

Ao realizar a análise econométrica para a gestão Lula percebe-se uma mudança na elasticidade da curva IS, passando mais elástica para valores em nível e em logaritmo, com inclinação de -0,37 e -0,36.

Em economia fechada, a estimação com valores em nível mostrou-se heteroscedástica, com 0% de probabilidade de aceitação da H_0 , e autocorrelacionada pelos dois testes de autocorrelação. O problema de heteroscedasticidade foi corrigido pela estimação em logaritmo, mas a autocorrelação continuou, sendo necessária a análise em primeira diferença. Porém, em primeira diferença, a autocorrelação não foi corrigida e a curva se apresentou contrária à teoria macroeconômica, com inclinação positiva. Dessa forma, a equação do mercado de bens é dada em logaritmo.

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,86627 - 0,368305 \ln r_t$	$R^2 = 0,849$
(874,3198) (-13,84973)	$F = 191,8151$ $\text{Prob.} = 0,00$
	d = 1,078 (d_L = 1,041; d_U = 1,909)
	$JB = 1,358875$ $\text{Prob.} = 0,506902$
	$\text{White} = 0,890018$ $\text{Prob.} = 0,4216$
	Elasticidade = - 0,368305
	Efeito Marginal = -0,012371

A estimação em logaritmo mostrou que o modelo é significativo pelo teste F e, pelo R^2 , 84,9% das variações da renda são explicadas pelas variações da taxa de juros, do consumo, da renda disponível, do investimento e do gasto do governo. Com relação aos testes econométricos, o modelo é homocedástico, com 42,16% de probabilidade de aceitação da hipótese nula, e normal, porém o teste d indicou que há indeterminação e o teste de Breush – Godfrey em 2º ordem indicou autocorrelação.

Na análise econômica, foi observado que a curva IS é um pouco menos inclinada do que os outros períodos, mostrando que o mercado de bens nesse período apresentou-se um pouco mais sensível às variações na taxa e juros. Para cada variação de 1% dos juros a renda variou negativamente 0,37%.

Em economia aberta o comportamento foi semelhante, a estimação em nível foi heteroscedástica e autocorrelacionada. A tentativa de correção por logaritmo corrigiu apenas a heteroscedasticidade e a estimação em primeira diferença corrigiu todos os problemas, mas o parâmetro da taxa de juros não se apresentou de acordo com a teoria por possuir inclinação positiva. Assim, a equação da IS em economia aberta é apresentada em logaritmo.

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$$\ln y_t = 13,86338 - 0,362027 \ln r_t \quad R^2 = 0,85$$

(889,4289) (-13,90047)

F = 193,2231 Prob. = 0,00

d = 1,092 **(d_L = 0,836; d_U = 2,203)**

JB = 1,316529 Prob. = 0,517749

White = 0,562507 Prob. = 0,5759

Elasticidade = - 0,362027

Efeito Marginal = -0,012160

A equação da curva IS em logaritmo apresentou significância pelo teste F e uma variação de 85% na renda devido às variações na taxa de juros, no consumo, na renda disponível, no investimento, no gasto do governo, nas transações correntes, na taxa de câmbio e nos preços. Os testes econométricos mostraram que o modelo é homocedástico e normal, mas é indeterminado pelo teste d e autocorrelacionado pelo teste de Breush – Godfrey em 2º ordem. Analisando economicamente, a curva IS manteve-se menos inclinada, a cada variação percentual na taxa Selic a RNB varia inversamente 0,36%.

No mercado monetário, a estimação da curva LM é homocedástica e não autocorrelacionada, mas não apresenta normalidade, com apenas 3,5% de probabilidade de aceitação da hipótese nula, e, além disso, o parâmetro da taxa de juros é contrário a teoria e não possui significância pelo teste t.

A correção dos problemas apresentados na estimação em nível foi alcançada com as estimações em logaritmo e em primeira diferença, porém a equação em logaritmo apresentou melhores resultados, pois, pelos testes econométricos, obteve apenas o problema de não normalidade, enquanto que em primeira diferença o teste d apontou indeterminação e o teste em segunda diferença de Breush – Godfrey mostrou autocorrelação.

LM:

$$\ln y_t = \lambda_0 + \lambda_1 \ln r_t + \lambda_2 \ln m_t$$

$$\ln y_t = 5,422350 + 0,029454 \ln r_t + 0,564522 \ln m_t$$

(4,301598) (0,528371) (6,684390)

$$R^2 = 0,945$$

$$F = 251,8500 \quad \text{Prob.} = 0,00$$

$$d = 1,804 \quad (d_L = 1,244; d_U = 1,650)$$

$$\mathbf{JB = 5,60572} \quad \mathbf{Prob. = 0,060636}$$

$$\text{White} = 0,307231 \quad \text{Prob.} = 0,9041$$

$$\mathbf{Elasticidade = 0,029454}$$

$$\text{Efeito Marginal} = 0,000098 \text{ r} / 0,018961 \text{ m4}$$

A análise estatística da estimação da curva LM por logaritmo mostra, que o modelo é significativo pelo teste de F, com 0% de probabilidade de aceitação da hipótese nula, e 94,5% das variações da renda nacional bruta são explicadas pelas variações na taxa e juros e na base monetária, M4. Mas a análise também indica pelo teste t, que o parâmetro λ_1 não é significativo, pois possui 60,13% de probabilidade de aceitação da hipótese nula.

Na análise econométrica, os resultados obtidos foram: homocedasticidade com 90% de aceitação da H_0 , não existência de autocorrelação e não normalidade.

No que diz respeito ao comportamento econômico da curva, observa-se que a elasticidade é pequena, para cada 1% e variação na taxa de juros a renda varia 0,03%, significando pouca sensibilidade no mercado monetário em relação aos juros. Abaixo segue a tabela com as elasticidades das curvas IS e LM para o período da gestão Lula.

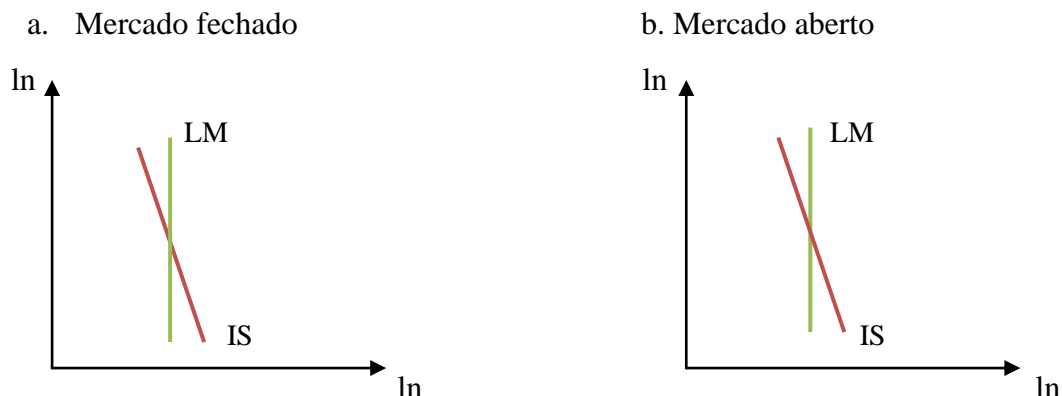
Tabela 4.6 - Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 2003 e o 4T de 2010

Período	Elasticidades		
	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS - mercado fechado 1T 2003 – 4T 2010	-0,377123	- 0,368305	0,179251
IS - mercado aberto 1T 2003 – 4T 2010	-0,348079	- 0,362027	0,095019
LM 1T 2003 – 4T 2010	-0,000089	0,029454	0,067694

Fonte: Eviews 7, elaboração própria.

As elasticidades acima mostram que durante o período o governo Lula a sensibilidade do investimento em relação à taxa de juros foi bem superior a sensibilidade da demanda de moeda por motivo especulativo em relação aos juros. Ou seja, a curva IS apresenta-se um pouco mais elástica enquanto que a LM é inelástica. A figura abaixo contém a exposição gráfica das equações do modelo.

Figura 4.4 - Equilíbrio IS – LM



Fonte: Elaboração própria.

As inclinações da curva IS em -0,37 e -0,36 indicam uma alteração do cenário econômico, pois, mesmo continuando inelástica, a curva IS apresenta uma inclinação muito superior a até então observada, mostrando um aumento na sensibilidade do investimento em relação à taxa de juros. Porém, a política ainda mais eficaz nos dois ambientes é a monetária, visto que um deslocamento da IS não teria grande efeito sobre a renda, ao contrário de um deslocamento da curva LM.

4.2.5 Período V: Gestão Dilma (1º trimestre de 2011 – 1º trimestre de 2014)

A estimação do modelo para a gestão da presidente Dilma até o primeiro trimestre de 2014, mostrou que as curvas do modelo preservaram o comportamento pouco elástico observado nos outros períodos.

Os resultados obtidos para a IS, com valores em nível e em economia fechada, não apresentaram problemas econométricos e sua inclinação se mostrou em conformidade com a teoria, mas o valor do coeficiente de determinação foi muito baixo (0,04) e os parâmetros e o modelo foram insignificantes pelos teste t-student e F, respectivamente.

Com a finalidade de realizar a análise em percentual, foi feita a estimação¹¹ em logaritmo, que também não apresentou problemas econométricos e mostrou-se de acordo com a teoria, mas o modelo e seus parâmetros continuaram insignificantes. Dessa forma, a equação IS em economia fechada para a gestão Dilma é dada em logaritmo.

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

¹¹ A estimação em primeira diferença obteve o mesmo desempenho das outras regressões, e sua inclinação mostrou-se contrária a teoria, pois o parâmetro Π_1 possui sinal positivo. Esse comportamento se repetiu na estimação para uma economia aberta.

$$\ln y_t = 13,92987 - 0,059943 \ln r_t$$

(732,7877) (-0,988807)

$R^2 = 0,032$
 $F = 0,977739$ Prob. = 0,344010
 $d = 1,999$ (**$d_L = 0,328$; $d_U = 2,692$**)
 $JB = 0,721616$ Prob. = 0,697113
 $White = 0,052469$ Prob. = 0,9491
Elasticidade = - 0,059943
 Efeito Marginal = 0,000111

Como foi dito acima, os testes econométricos mostram que o modelo é homocedástico, normal e não autocorrelacionado pelo teste de Breush – Godfrey, com 78,48% de aceitação da hipótese nula. Com relação à análise econômica, a curva IS é inelástica e por esse motivo a sensibilidade do mercado em relação à taxa de juros é pequena, para cada variação de 1% nos juros a renda varia - 0,06%.

Em mercado aberto o cenário foi semelhante, a estimação da IS em nível não possui problemas econométricos, sua inclinação mostrou-se de acordo com a teoria e apresentou os mesmos problemas estatísticos. Também com o objetivo de realizar a análise em percentual, foi feita a regressão em logaritmo.

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$$\ln y_t = 13,93325 - 0,046949 \ln r_t$$

(772,5462) (-0,833935)

$R^2 = 0,049$
 $F = 0,695447$ Prob. = 0,422058
 $d = 2,014$ (**$d_L = -$; $d_U = -$**)
 $JB = 0,617076$ Prob. = 0,734520
 $White = 0,066573$ Prob. = 0,9360
 Elasticidade = - 0,046949
 Efeito Marginal = 0,000087

Como pode ser visto acima, o valor baixo do R^2 e a não significância do modelo continuaram, além disso, pelo teste t-student o parâmetro da taxa de juros não é significativo. Pelos testes econométricos o modelo possui 93,60% de probabilidade de existência de homocedasticidade, 73,45% de probabilidade de aceitação da normalidade e, pelo teste de Breush – Godfrey em segunda diferença, não possui autocorrelação. Pela tabela da estatística d não foi possível observar os pontos d_L e d_U , pois o número de observação e o número de variáveis é pequeno.

Na análise econômica, observa-se que a curva mantém a pouca elasticidade e, com isso, a pequena sensibilidade em relação à taxa de juros, em cada variação de 1% nos juros a renda varia negativamente 0,05%.

No mercado monetário a estimação em nível resultou em um modelo homocedástico, normal, não autocorrelacionado, e em conformidade com a teoria, porém os testes estatísticos indicaram insignificância dos parâmetros e do modelo. Ao realizar a estimação em logaritmo e em primeira diferença os resultados foram os mesmos, diferenciando-se apenas o coeficiente de determinação da regressão em primeira diferença, que possui um valor muito inferior comparado as outras duas regressões, (0,08 em primeira diferença, 0,34 em nível e 0,33 em logaritmo).

Devido ao objetivo de realizar a análise em percentual e por apresentar resultados um pouco melhores do que a estimação em primeira diferença, a equação do mercado monetário para o período entre 2011 e 2014 é dado em logaritmo.

LM:

$$\ln y_t = \lambda_0 + \lambda_1 \ln r_t + \lambda_2 \ln m_t$$

$$\ln y_t = 6,509575 + 0,082266 \ln r_t + 0,490776 \ln m_t$$

$$(1,789706) \quad (1,144727) \quad (2,041743)$$

$$R^2 = 0,34$$

$$F = 2,478921 \quad \text{Prob.} = 0,133554$$

$$d = 2,636 \quad (d_L = 0,715; d_U = 1,816)$$

$$JB = 0,993984 \quad \text{Prob.} = 0,608358$$

$$\text{White} = 0,412163 \quad \text{Prob.} = 0,8268$$

$$\text{Elasticidade} = 0,082266$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,000153 \, r / 0,534746 \, m_4$$

A modelo em logaritmo possui 34% das variações da renda explicadas pelas variações da taxa de juros e da base monetária. De acordo com os testes F e t-student o modelo e os parâmetros são insignificantes.

Os testes econométricos mostram homocedasticidade, normalidade e não autocorrelação pelo teste de Breush – Godfrey, com 15,89% de probabilidade de aceitação da hipótese nula.

Analizando a curva LM pela ótica econômica, nota-se que a pequena elasticidade do mercado monetário brasileiro é mantida, a cada variação de 1% na taxa de juros a renda varia 0,08%. Abaixo segue a tabela com as elasticidades das curvas no período Dilma.

Tabela 4.7 - Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 2011 e o 1T de 2014

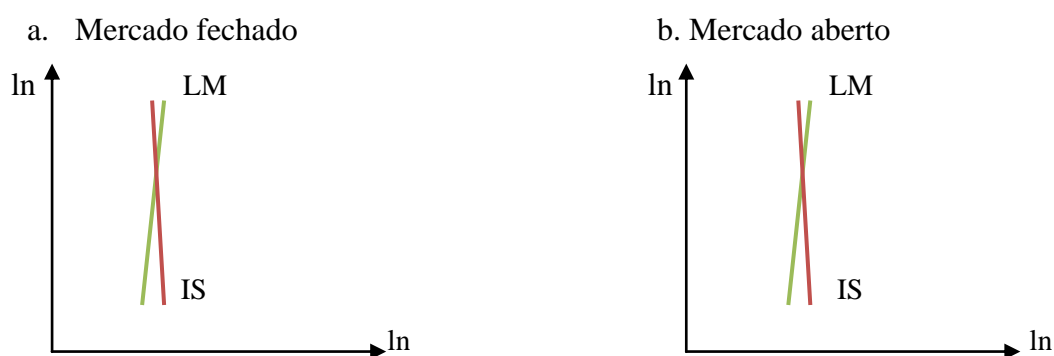
Período	Elasticidades		
	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS - mercado fechado 1T 2011 – 1T 2014	- 0,061159	- 0,059943	0,127304
IS - mercado aberto 1T 2003 – 1T 2014	- 0,052639	- 0,046949	0,074812
LM 1T 2011 – 1T 2014	0,095040	0,082266	0,059446

Fonte: Eviews 7, elaboração própria.

A curva IS se apresenta inelástica nos dois ambientes, porém em economia fechada a elasticidade é um pouco maior. No mercado monetário, a LM segue muito inclinada, porém possui uma elasticidade maior do que todos os períodos anteriores.

O equilíbrio simultâneo durante o período entre o 1T de 2011 e o 1T de 2014, em mercado fechado e mercado aberto, segue abaixo demonstrado na forma gráfica.

Figura 4.5 - Equilíbrio IS – LM



Fonte: Elaboração própria.

Na gestão Dilma, a curva do mercado de bens voltou a ser bastante inclinada, sendo mais inelástica do que todos os outros períodos. Porém, o mercado monetário obteve uma pequena redução na inclinação, passando a ser o período mais elástico da curva LM. Essa alteração nas inclinações das curvas influenciou uma mudança na política macro, pois, nesse período, a IS é mais inclinada do que a LM, implicando em uma eficácia maior pela utilização da política fiscal.

Abaixo segue a tabela resumo das elasticidades dos períodos estudados, as elasticidades em negrito correspondem às inclinações definitivas das curvas.

Tabela 4.8 – Elasticidades das curvas IS e LM no período entre 1995 e 2014

Período	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS – mercado fechado 1T de 1995 – 1T de 2013	- 0,161391	- 0,183842	+ 0,113627
IS – mercado aberto 1T de 1995 – 1T de 2013	- 0,148210	- 0,170260	+ 0,069518
LM 1T de 1995 – 1T de 2013	+ 0,010055	+ 0,000440	+ 0,027727
IS – mercado fechado 1T de 1999 – 1T de 2013	- 0,259033	- 0,012227	- 0,150586
IS – mercado aberto 1T de 1999 – 1T de 2013	- 0,223434	- 0,010857	- 0,128685
LM 1T de 1999 – 1T de 2013	- 0,023097	- 0,0000028	+ 0,005279
IS – mercado fechado 1T de 1995 – 4T de 2002	- 0,096537	- 0,103737	- 0,062171
IS – mercado aberto 1T de 1995 – 4T de 2002	- 0,079958	- 0,082625	- 0,032316
LM 1T de 1995 – 4T de 2002	- 0,037984	- 0,009607	+ 0,021381
IS – mercado fechado 1T de 2003 – 4T de 2010	- 0,377123	- 0,368305	+ 0,179251
IS – mercado aberto 1T de 2003 – 4T de 2010	- 0,348079	- 0,362027	+ 0,095019
LM 1T de 2003 – 4T de 2010	-0,000089	+ 0,029454	+ 0,067694
IS – mercado fechado 1T de 2011 – 1T de 2014	- 0,061159	- 0,059943	+ 0,127304
IS – mercado aberto 1T de 2011 – 1T de 2014	- 0,052639	- 0,046949	+ 0,074812
LM 1T de 2011 – 1T de 2014	+ 0,095040	+ 0,082266	+ 0,059446

Fonte: Eviews, elaboração própria.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A monografia teve como objetivo elaborar uma análise comparativa das características da macroeconomia brasileira, que diferenciam os períodos das gestões FHC, Lula e Dilma, por meio do arcabouço teórico macroeconômico, utilizando estimação econométrica. Especificamente, estimar o modelo e analisar o comportamento das elasticidades das curvas, procurando identificar sinais de diferenças ou não.

O modelo de macroeconomia aberto (IS – LM - BP) é um dos principais modelos teóricos que permite analisar comportamentos distintos das variáveis de conjuntura. Por esse modelo é possível observar o equilíbrio nos mercados de bens e serviços e monetário, através da combinação dos diferentes níveis de taxa de juros e renda, que formam as chamadas curvas IS e LM. Visto que esse é um modelo composto por sistemas de equações, optou-se por utilizar o método de equações simultâneas (mínimos quadrados de dois estágios). Algumas tentativas também sugeriram, além da estimação por MQ2E, a utilização do método de mínimos quadrados ordinários.

A análise foi dividida em cinco períodos com interesse de observar a melhor política econômica a ser aplicada entre 1995 e 2014. Os resultados obtidos das estimações econométricas mostraram diferentes comportamentos em cada momento estudado.

Nas análises dos períodos I e II, foi observado que as curvas IS e LM são pouco elásticas tanto em economia fechada quanto em economia aberta, e comparativamente menos elásticas no período após a alteração do regime cambial. Entre as duas curvas, a menos inclinada é a IS, significando que a aplicação de políticas monetárias é mais eficaz.

No período III, que corresponde à gestão do presidente Fernando Henrique, nos dois ambientes analisados, as curvas se mantiveram muito inclinadas e a IS a mais elástica. A pouca sensibilidade da demanda de moeda por motivo de especulação em relação aos juros e a maior elasticidade da IS, explicam a utilização da política monetária como o principal instrumento de política macroeconômica e o mais eficaz nesse período.

Percebe-se a insensibilidade do investimento pela taxa de juros no governo FHC, através da estabilidade do investimento nesse período apesar da expressiva queda na taxa de juros, que passou de 16,58% no primeiro trimestre de 1995 para 3,19% no quarto trimestre de 2002, em valores reais. Devido à inelasticidade da IS, a utilização da política monetária não surtiu grande efeito sobre a renda, sendo observado um baixo crescimento nesse período. Esse comportamento pode ser explicado pelo déficit nas transações correntes, devido ao crescimento das importações e depreciação da taxa de câmbio.

Na curva LM, a pequena elasticidade da demanda especulativa é observada pelo crescimento de M4 apesar da redução da selic. O que pode ser explicado pelo alcance da estabilidade dos preços, que incentivou o consumo e, por isso, o crescimento da demanda de moeda para transações.

Analisando a gestão Lula, o mercado de bens e serviços passa a ser um pouco mais elástico, com -0,37 de inclinação em um ambiente fechado e -0,36 em um ambiente aberto, e o mercado monetário continua com uma curva muito inclinada (0,03 de elasticidade), significando que a política monetária ainda é a mais eficaz. Nesse período, com a estabilidade da inflação foi possível adotar uma política monetária expansionista, reduzindo os juros e, com isso, estimulando o investimento, que agora é mais sensível à taxa de juros, permitindo o maior impacto sobre a economia. A taxa de juros passou de 3,35% no 1T de 2003 para 0,97% no 4T de 2010, em valores reais, o que permitiu um crescimento de 93,95% do investimento no final período.

Com uma maior sensibilidade à taxa de juros, a política monetária impacta de forma mais eficaz na renda, o que pode ser observado nesse período com o crescimento de 69,05% da renda nacional bruta entre 2003 e 2010. Além da política monetária, nesse período, também foram realizadas as políticas fiscais de aumento nos gastos do governo, impactando positivamente na renda; e redução da arrecadação, impactando positivamente no consumo.

A maior elasticidade da curva IS para a gestão Lula também pode ser explicada pelo desempenho das transações correntes. Entre 2003 e 2008 as transações registraram superávit devido ao crescimento das exportações, mesmo com a apreciação cambial.

Com relação ao mercado monetário, a demanda de moeda por motivo especulativo continuou inelástica para com os juros, visto que mesmo com a queda na selic o M4 teve um crescimento expressivo de 2,67% a.t.. Esse comportamento pode ter sido motivado pelo crescimento da renda e do consumo, o que demandou mais moeda para transação.

No primeiro governo Dilma, até o primeiro trimestre de 2014, as curvas assumiram um novo comportamento. A IS perdeu elasticidade e tornou-se ainda mais inclinada do que no período FHC, com elasticidades de -0,059 em economia fechada e -0,046 em economia aberta. A curva LM, apesar de continuar pouco elástica (0,08), tornou-se menos inclinada do que a IS, mostrando uma mudança de política. Com um mercado monetário mais elástico do que o mercado de bens, o impacto de uma política fiscal é mais eficaz sobre a renda.

A política fiscal anunciada seria a desoneração tributária, porém a arrecadação passou de R\$ 66.228,35 milhões no 3T de 2012 para R\$ 93.728,11 milhões no 4T de 2012 e seguiu uma trajetória crescente, reduzindo a renda e o consumo.

Nesse período, houve a elevação dos preços internos, o que pode ter influenciado no crescimento das importações e a queda das exportações, e consequentemente o retorno dos déficits no saldo das transações correntes. Esse comportamento das transações e a depreciação da taxa de câmbio podem justificar a pouca elasticidade da curva IS.

Diante dos dados apresentados nesta monografia, percebe-se que o perfil da política econômica brasileira mudou, sendo predominante monetária entre 1995 e 2010, alterando para política fiscal no governo Dilma. Além disso, os comportamentos das curvas IS e LM mostraram que tanto o investimento quanto a demanda de moeda por motivo de especulação no Brasil, são pouco influenciados pela taxa de juros em todos os períodos. Pôde-se observar também, que o maior impacto na renda ocorreu no período Lula, devido à inclinação da curva IS.

Visto que a análise realizada possui uma perspectiva geral, e o desempenho das curvas pode ter influências setoriais, como, por exemplo, a influência de cada setor da indústria na formação bruta de capital fixo e consequentemente no desempenho do investimento em relação aos juros. Sugere-se como futura pesquisa, a análise do impacto setorial na relação investimento e taxa de juros da curva IS. Outra sugestão de pesquisa é análise comparativa dos governos pós Plano Real, com o número de observações ampliado, fechando o período de governo da presidente Dilma.

REFERÊNCIAS

- BLANCHARD, Oliver. **Macroeconomia**. 4. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007
- BRANSON, William H. **Macroeconomia: Teoria e Política**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2001.
- BRUE, Stanley L. A Escola Keynesiana – Desenvolvimentos Desde Keynes. In:_____. **História do Pensamento Econômico**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2005. Cap. 22, p. 436-447.
- FROYEN, Richard T. **Macroeconomia**. 5. ed. São Paulo: Saraiva, 2006.
- GIAMBIAGI, Fabio et al. **Economia Brasileira Contemporânea (1945-2004)**. 10ª Reimpressão. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.
- GREMAUD, Amaury Patrick; VASCONCELLOS, Marco Antonio Sandoval de; JR, Rudinei Toneto. **Economia Brasileira Contemporânea**. 7. ed. São Paulo, 2007.
- GUJARATI, Damodar N.; POTER, Dawn C. **Econometria Básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011.
- IPEA. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Indicadores Macroeconômicos**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>. Acessado em: 13 jun. de 2013.
- LIMA, Tatyanna Nadábia de Souza. **Análise Comparativa dos Planos Econômicos PAEG e Real Sob a Ótica Econométrica: uma aplicação do modelo IS-LM**. João Pessoa: EdUFPB, 2008.
- MAIA, S. F. **Notas de Aulas de Econometria**. João Pessoa: UFPB, 2013.
- SOUSA, Camille Simeoni Gomes de. **Modelo Macroeconômico: Instrumento para pequenos investidores na Bovespa a partir de observações de conjuntura econômica**. João Pessoa: EdUFPB, 2009.

APÊNDICE

APÊNDICE A - ESTIMAÇÃO DO MODELO IS-LM EM VALORES NOMINAIS

1º Trimestre de 1995 ao 1º Trimestre de 2013:

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$$\ln y_t = 13,82829 - 0,183842 \ln r_t$$

(891,8058) (-14,83893)

$$R^2 = 0,73$$

$$F = 220,1939$$

$$\text{Prob.} = 0,00$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{0,484}$$

$$(\mathbf{d_L} = \mathbf{1,458}; \mathbf{d_U} = \mathbf{1,801})$$

$$JB = 0,509951$$

$$\text{Prob.} = 0,774936$$

$$\text{White} = 1,091033$$

$$\text{Prob.} = 0,3415$$

$$\text{Elasticidade} = -0,183842$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,012738$$

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$$\ln y_t = 13,81544 - 0,170260 \ln r_t$$

(929,0379) (-14,58907)

$$R^2 = 0,74$$

$$F = 212,8411$$

$$\text{Prob.} = 0,00$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{0,492}$$

$$(\mathbf{d_L} = \mathbf{1,369}; \mathbf{d_U} = \mathbf{1,901})$$

$$JB = 0,578659$$

$$\text{Prob.} = 0,748765$$

$$\text{White} = 0,081006$$

$$\text{Prob.} = 0,9223$$

$$\text{Elasticidade} = -0,170260$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,011797$$

LM:

$$dy_t = \lambda_0 + \lambda_1 dr_t + \lambda_2 dm_t$$

$$dy_t = -0,004463 + 0,027727 dr_t + 0,606018 dm_t$$

(-0,533763) (0,528267) (2,458338)

$$R^2 = 0,08$$

$$F = 3,021770$$

$$\text{Prob.} = 0,055206$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{2,893}$$

$$(\mathbf{d_L} = \mathbf{1,543}; \mathbf{d_U} = \mathbf{1,709})$$

$$\mathbf{JB} = \mathbf{10,60129}$$

$$\mathbf{Prob.} = \mathbf{0,004988}$$

$$\text{White} = 1,086244$$

$$\text{Prob.} = 0,3763$$

$$\text{Elasticidade} = 0,027727$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,177816 r / -3,886475 m4$$

1º Trimestre de 1999 ao 1º Trimestre de 2013

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$$\ln y_t = 13,82829 - 0,183842 \ln r_t$$

$$(891,8058) \quad (-14,83893)$$

$$R^2 = 0,73$$

$$F = 220,1939$$

$$\text{Prob.} = 0,00$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{0,484}$$

$$(\mathbf{d_L} = \mathbf{1,458}; \mathbf{d_U} = \mathbf{1,801})$$

$$JB = 0,509951$$

$$\text{Prob.} = 0,774936$$

$$\text{White} = 1,091033$$

$$\text{Prob.} = 0,3415$$

$$\text{Elasticidade} = -0,183842$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,012738$$

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$$\ln y_t = 13,81544 - 0,170260 \ln r_t$$

$$(929,0379) \quad (-14,58907)$$

$$R^2 = 0,74$$

$$F = 212,8411$$

$$\text{Prob.} = 0,00$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{0,492}$$

$$(\mathbf{d_L} = \mathbf{1,369}; \mathbf{d_U} = \mathbf{1,901})$$

$$JB = 0,578659$$

$$\text{Prob.} = 0,748765$$

$$\text{White} = 0,081006$$

$$\text{Prob.} = 0,9223$$

$$\text{Elasticidade} = -0,170260$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,011797$$

LM:

$$dy_t = \lambda_0 + \lambda_1 dr_t + \lambda_2 dm_t$$

$$dy_t = -0,004463 + 0,027727 dr_t + 0,606018 dm_t$$

$$(-0,533763) \quad (0,528267) \quad (2,458338)$$

$$R^2 = 0,08$$

$$F = 3,021770$$

$$\text{Prob.} = 0,055206$$

$$\mathbf{d} = \mathbf{2,893}$$

$$(\mathbf{d_L} = \mathbf{1,543}; \mathbf{d_U} = \mathbf{1,709})$$

$$\mathbf{JB} = \mathbf{10,60129}$$

$$\mathbf{Prob.} = \mathbf{0,004988}$$

$$\text{White} = 1,086244$$

$$\text{Prob.} = 0,3763$$

$$\text{Elasticidade} = 0,027727$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,177816 r / -3,886475 m4$$

Gestão FHC (1º trimestre de 1995 – 4º trimestre de 1998):

No período do primeiro mandato de FHC a relação entre taxa de juros e renda, obtida da regressão da curva IS para uma economia fechada e com valores em nível, respeita a teoria mostrada na fundamentação teórica, pois o parâmetro Π_1 é negativo. A estimação em nível não apresentou problemas econométricos ou estatísticos, porém com o intuito realizar a análise em percentual foi feita a estimação em logaritmo.

A nova estimação é homocedástica com 34,85% de aceitação da H_0 , não autocorrelacionada pelo teste de Breush – Godfrey (LM) em segunda ordem com 30,83% de aceitação da H_0 e normal com 96,37% de aceitação da H_0 . Assim, a curva IS para o período entre 1995 e 1998 é dada como a seguir:

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,89361 - 0,174831 \ln r_t$	$R^2 = 0,39$	
(135,3341) (-3,724916)	$F = 13,87500$	Prob. = 0,002263
	d = 1,941	(d_L = 0,502; d_U = 2,388)
	$JB = 0,074052$	Prob. = 0,963651
	$White = 1,144419$	Prob. = 0,3485
	Elasticidade = -0,174831	
	Efeito Marginal = -0,027978	

O mercado bens e serviços no período entre 1995 e 1998 segue o comportamento dos outros períodos analisados, sendo um mercado pouco elástico. Para cada 1% de variação da taxa de juros a renda varia 0,17%.

Fazendo a análise para uma economia aberta, a estimação em nível também concorda com a teoria e não apresenta problema de heterocedasticidade, autocorrelação ou normalidade. Mas, ainda com o mesmo objetivo, a estimação em logaritmo foi realizada e a equação reduzida para a economia aberta é dada por:

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,83781 - 0,149031 \ln r_t$	$R^2 = 0,43$	
(151,0839) (-3,565870)	$F = 12,71543$	Prob. = 0,003102
	d = 1,976	(d_L = 0,222; d_U = 3,090)
	$JB = 0,149080$	Prob. = 0,928170
	$White = 1,434521$	Prob. = 0,2736

$$\text{Elasticidade} = -0,149031$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,023849$$

A curva IS em logaritmo apresenta homocedasticidade, inexistência de autocorrelação (pelo teste de Breush – Godfrey em segunda ordem, com 33,85% de aceitação da H_0) e normalidade. Com relação ao teste F e o coeficiente R^2 , o modelo é significativo e 43% das variações da renda nacional bruta são explicada pelas variações da taxa de juros, do consumo, da renda disponível, do investimento, do gasto do governo, das transações correntes, da taxa de câmbio e dos preços. Pela análise econômica, o mercado de bens e serviços ainda se mostra pouco sensível às alterações da taxa de juros, para cada ponto percentual de variação nos juros a renda varia -0,15%.

Passando para a análise do mercado monetário, o comportamento observado para os valores em nível no período estudado foi contrário à teoria, este apresentou uma relação negativa entre juros e renda. Além disso, os parâmetros da curva LM foram insignificantes, mas, apesar disso, os testes econométricos não indicaram problemas.

A estimação em logaritmo não corrigiu a relação inversa entre taxa de juros e renda, além disso, os parâmetros continuaram insignificantes, sendo, assim, necessária a estimação em primeira diferença. Esta corrigiu o sinal do parâmetro da taxa de juros tornando-o em linha com a teoria.

LM:

$$dy_t = \lambda_0 + \lambda_1 dr_t + \lambda_2 dm_t$$

$$dy_t = -0,018797 + 0,063307 dr_t + 0,897890 dm_t$$

$$(-0,504926) \quad (0,570744) \quad (1,052020)$$

$$R^2 = 0,08$$

$$F = 0,555976 \quad \text{Prob.} = 0,587602$$

$$d = 2,741 \quad (d_L = 0,814; d_U = 1,750)$$

$$JB = 2,507536 \quad \text{Prob.} = 0,285427$$

$$\text{White} = 0,0770527 \quad \text{Prob.} = 0,5940$$

$$\text{Elasticidade} = 0,063307$$

$$\text{Efeito Marginal} = -0,182938 r / -2,594636 m4$$

A estimação corrigida é homocedástica e normal, porém apresenta autocorrelação tanto pela estatística d quanto pelo teste de Breush – Godfrey e os parâmetros são insignificantes. Na análise econômica, o mercado monetário se mostrou pouco elástico, com uma variação de 0,06% na renda para cada variação de 1% na taxa de juros.

A tabela abaixo mostra as elasticidades para o período entre os anos de 1995 e 1998.

Tabela A.1 - Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1995 e o 4T de 1998.

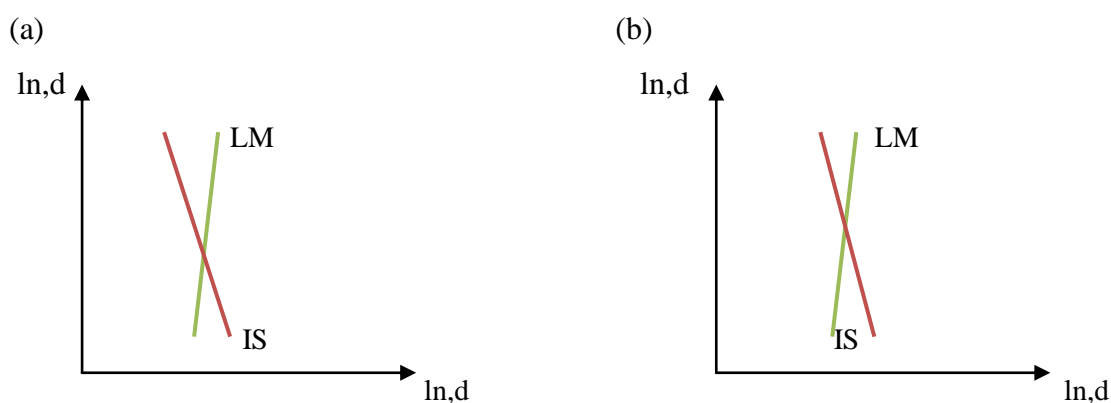
Período	Elasticidades		
	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS - mercado fechado 1T 1995 – 4T 1998	-0,158898	-0,174831	-0,004398
IS - mercado aberto 1T 1995 – 4T 1998	-0,132126	-0,149031	0,001248
LM 1T 1995 – 4T 1998	-0,031628	-0,012406	0,063307

Fonte: Eviews 7, elaboração própria.

Analisando a tabela, se percebe que a pouca elasticidade é mantida para todos os valores, significando que durante o período do primeiro mandato do ex-presidente FHC os mercados permaneceram pouco sensíveis as alterações na taxa de juros.

O equilíbrio entre os mercados, em economia fechada e aberta, pode ser visto nas figuras abaixo.

Figura A.1 - Equilíbrio IS – LM ((a) mercado fechado / (b) mercado aberto)



Fonte: Elaboração própria.

Como foi observado, o efeito de uma alteração na taxa de juros é pequeno sobre ambos os mercados, pois as curvas IS e LM são pouco inclinadas. Porém, tanto em economia fechada como aberta, a política econômica com maior eficácia seria a política monetária devido à inclinação da curva IS ser maior e, por isso, um deslocamento da curva LM teria maior impacto na renda.

Gestão FHC (1º trimestre de 1999 – 4º trimestre de 2002)

A curva IS no segundo mandato do ex-presidente FHC, estimada para o mercado fechado e em nível, possui a relação entre taxa de juros e renda em conformidade com a teoria macroeconômica e, com relação aos testes econométricos e estatísticos, não apresentou problemas. Mas, com o intuito de analisar o comportamento da curva em percentual, a regressão em logaritmo foi realizada.

A estimação com os valores em logaritmo continuou em conformidade com a teoria e não apresentou problemas econométricos ou estatísticos. Dessa forma, a equação IS para o mercado fechado no período estudado é dada da seguinte forma:

IS – mercado fechado:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,76905 - 0,160120 \ln r_t$	$R^2 = 0,31$	
(245,0474) (-3,911042)	$F = 15,29625$	$\text{Prob.} = 0,001567$
	d = 1,424	(d_L = 0,502; d_U = 2,388)
	$JB = 0,010788$	$\text{Prob.} = 0,994620$
	$\text{White} = 0,605768$	$\text{Prob.} = 0,5604$
	Elasticidade = -0,160120	
	Efeito Marginal = -0,016008	

Pela análise econômica, verifica-se que o mercado de bens e serviços entre 1999 e 2002 segue o comportamento dos outros períodos, com uma curva pouco elástica. A variação da renda em decorrência da variação de 1% na taxa de juros é de -0,16% aproximadamente.

Em economia aberta, a curva IS com valores em nível também se mostrou em linha com a teoria e não apresentou problemas econométricos ou estatísticos. Porém, com o mesmo objetivo anterior, os valores foram transformados em logaritmo.

IS – mercado aberto:

$$\ln y_t = \Pi_0 - \Pi_1 \ln r_t + \mu_t$$

$\ln y_t = 13,69682 - 0,106812 \ln r_t$	$R^2 = 0,47$	
(340,6416) (-3,669484)	$F = 13,46512$	$\text{Prob.} = 0,002525$
	d = 1,748	(d_L = 0,222; d_U = 3,090)
	$JB = 0,218141$	$\text{Prob.} = 0,896667$
	$\text{White} = 0,067340$	$\text{Prob.} = 0,9352$
	Elasticidade = -0,106812	
	Efeito Marginal = -0,010678	

A nova estimação é significativa, segundo o teste F, e 47% das variações da RNB são explicadas pelas variações das outras componentes da equação, de acordo com o coeficiente R^2 . Analisando os testes econométricos, a estimação mostrou-se homocedástica com 93,52% de aceitação da hipótese nula, normal com 89,67% de aceitação da hipótese nula e pelo teste de Breush – Godfrey em segunda ordem possui 40,28% de probabilidade de inexistência de autocorrelação.

A análise econômica da equação IS para o mercado aberto mostra que, no período do segundo mandato FHC, a curva é pouco sensível às mudanças na taxa de juros, para cada 1% de variação na selic a renda varia aproximadamente -0,11%.

No mercado monetário, a estimação obtida pelos valores em nível não apresentou problemas econométricos, porém a relação entre taxa de juros e renda foi contrária à teoria, pois o parâmetro dos juros possui sinal negativo. Na tentativa de corrigir o problema foram aplicadas as estimações em logaritmo e em primeira diferença, mas o mesmo desempenho foi observado. Dessa forma, a análise da curva LM para o período entre o primeiro trimestre de 1999 e o quarto trimestre de 2002 não será realizada, visto que o comportamento da curva não obedece aos pressupostos da teoria macroeconômica.

Abaixo segue a tabela com as elasticidades para as curvas IS e LM.

Tabela A.2 - Elasticidades das curvas IS e LM entre o 1T de 1999 e o 4T de 2002

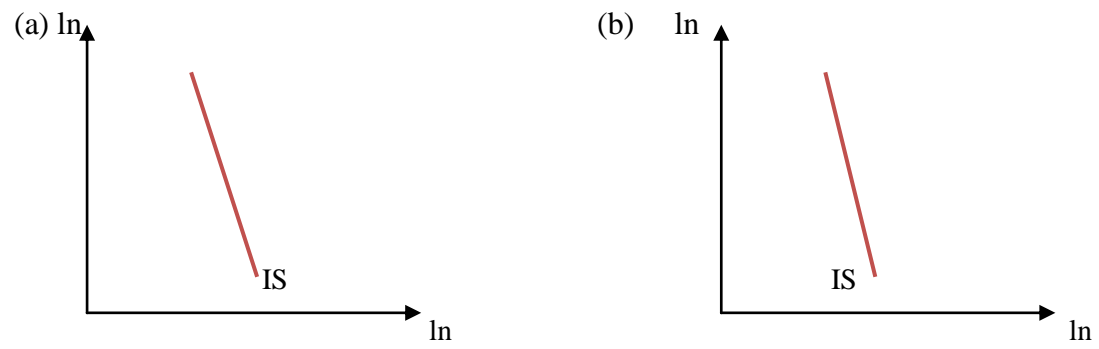
Período	Elasticidades		
	Nível	Logaritmo	Primeira diferença
IS - mercado fechado 1T 1999 – 4T 2002	-0,134233	-0,160120	-0,641814
IS - mercado aberto 1T 1999 – 4T 2002	-0,091457	-0,106812	-0,234965
LM 1T 1999 – 4T 2002	-0,051006	-0,067088	-0,055334

Fonte: Eviews 7, elaboração própria.

As elasticidades acima mostram que o mercado de bens e serviços é mais elástico em um ambiente de economia fechada, ou seja, o investimento é mais impactado pela taxa de juros em um ambiente de economia fechada. Contudo a curva IS continua pouco elástica para todos os valores. Com relação ao mercado LM, as elasticidades mostram que para esse período a curva não está em conformidade com a teoria.

Por esse motivo o equilíbrio entre os dois mercados estudados não poderá ser analisado. Abaixo segue a análise gráfica para a curva IS nos ambientes de economia fechada e aberta.

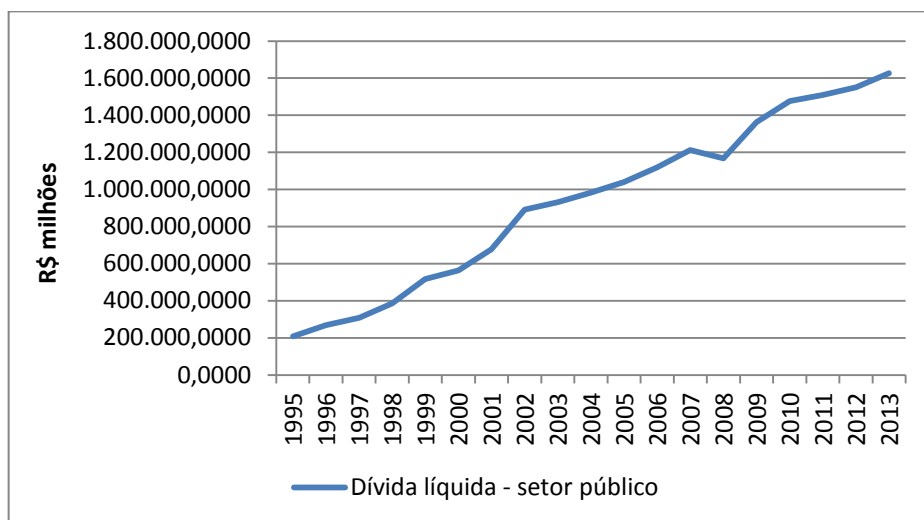
Figura A.2 - Curva IS ((a) mercado fechado / (b) mercado aberto)



Fonte: Elaboração própria.

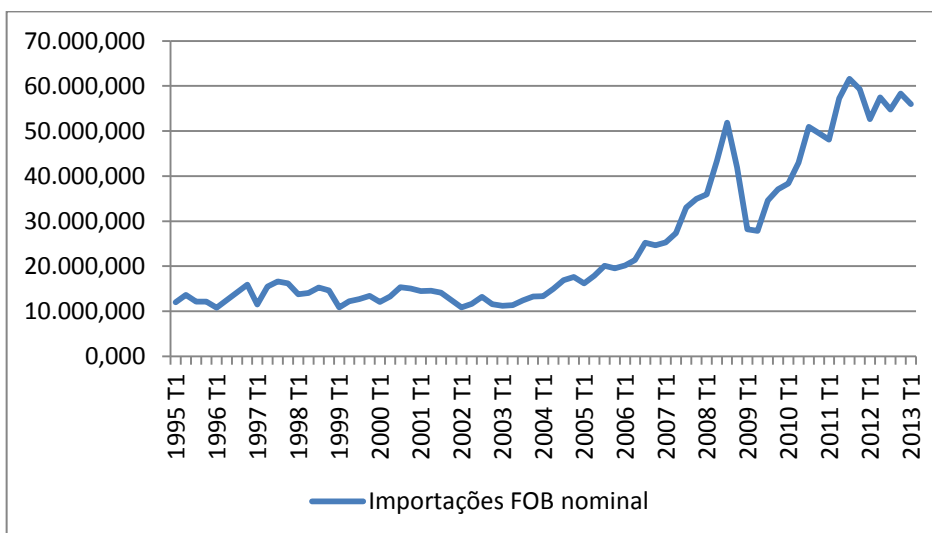
ANEXO

ANEXO A – Dívida Líquida Anual do Setor Público entre 1995 e 2013



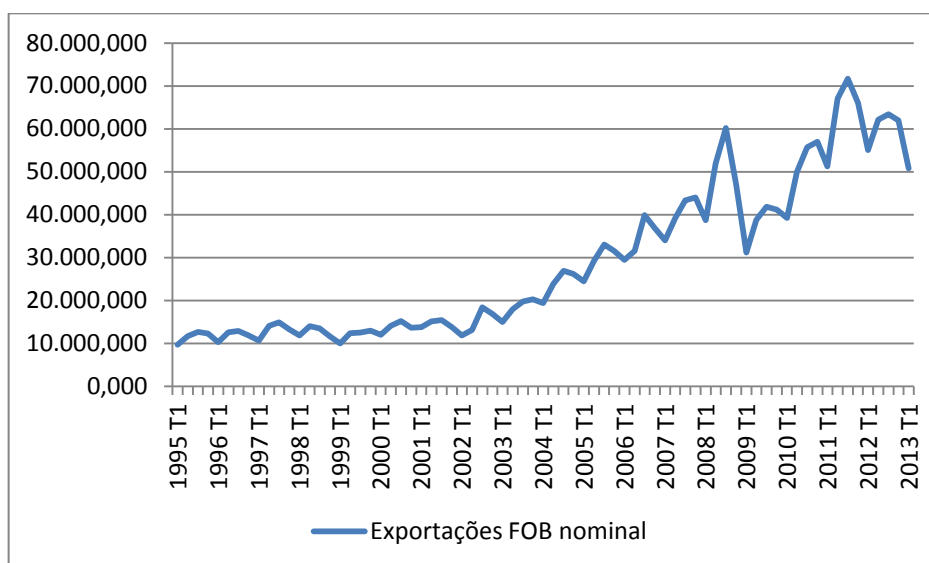
Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

ANEXO B – Importações FOB Nominal entre o 1T de 1995 e o 1T de 2013 - trimestral (R\$ milhões)



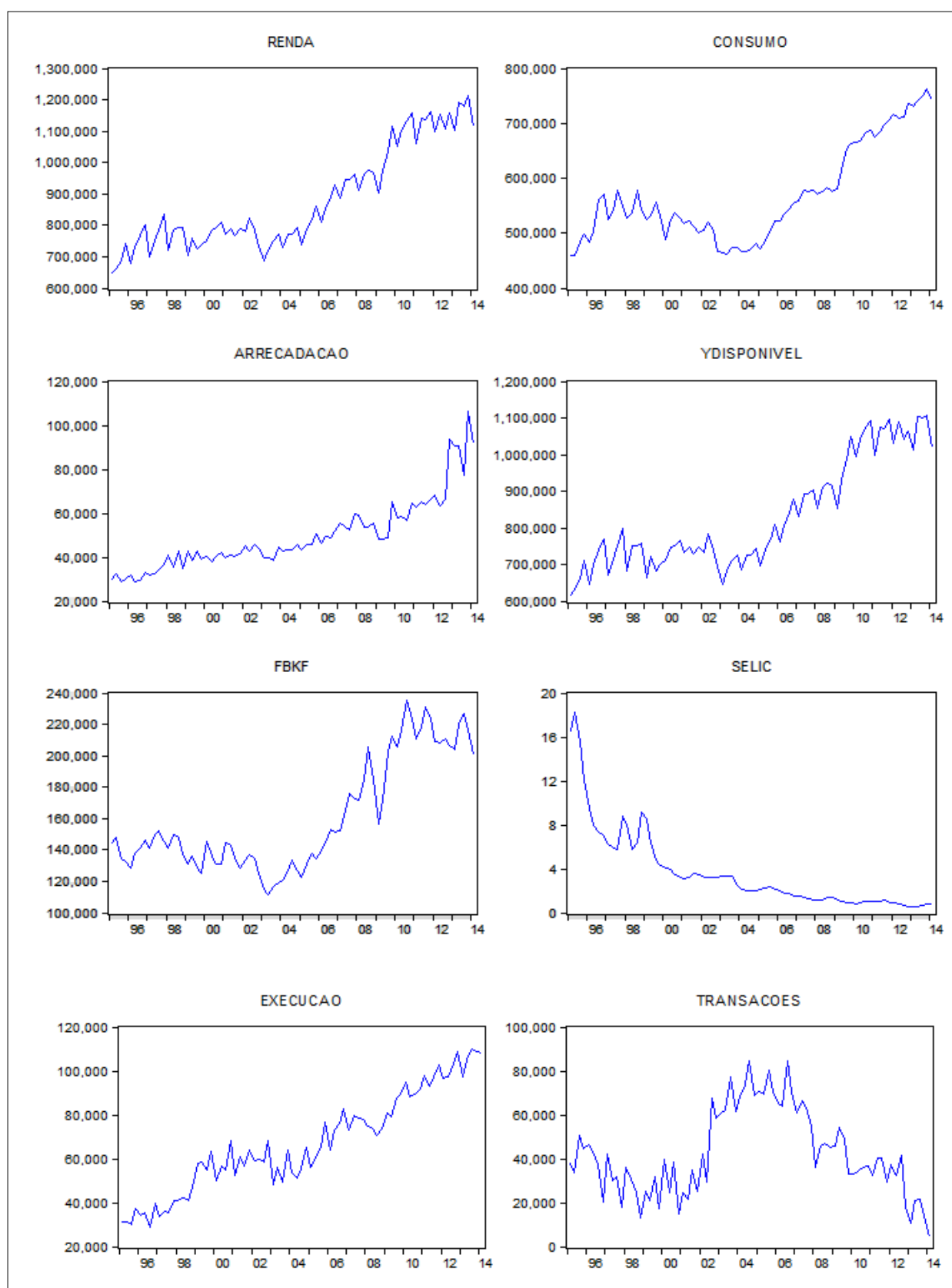
Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

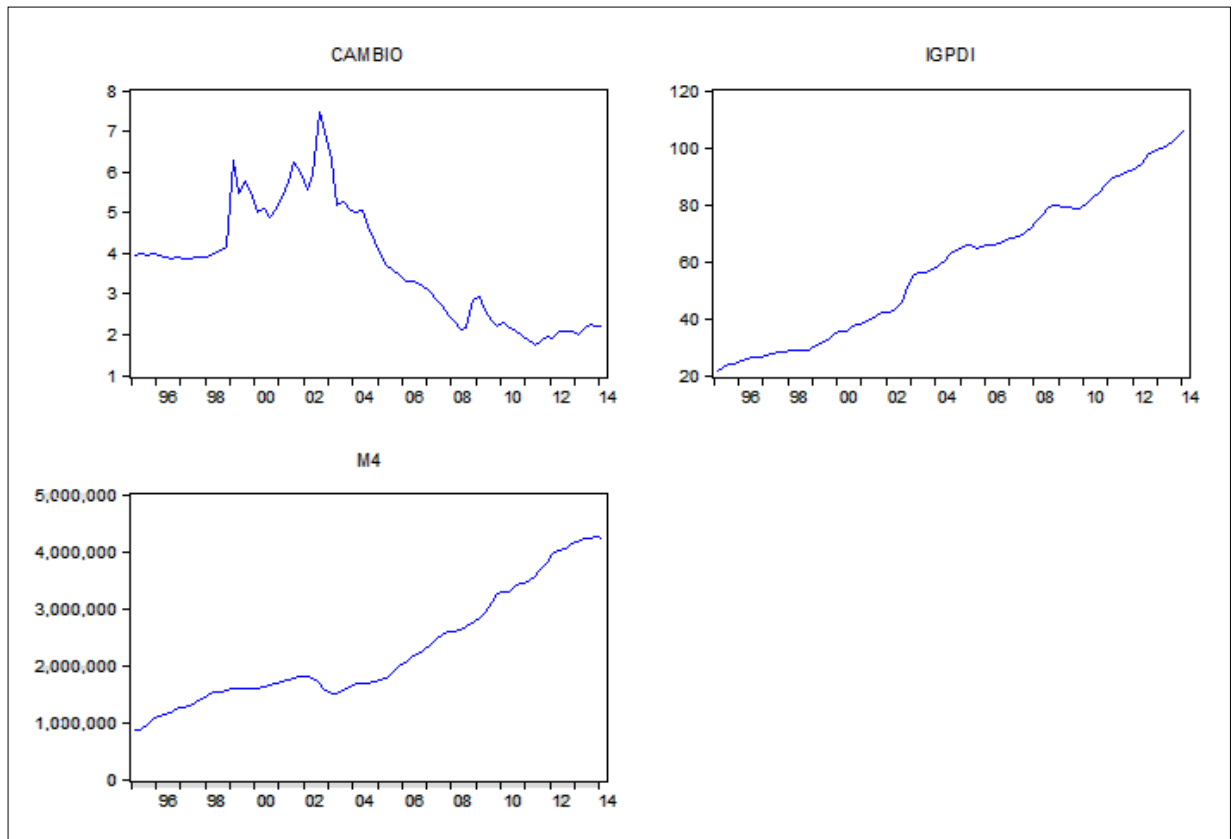
ANEXO C – Exportações FOB Nominal entre o 1T de 1995 e o 1T de 2013 – trimestral (R\$ milhões)



Fonte: IPEADATA, elaboração própria.

ANEXO D – Gráfico da base de dados





Fonte: Eviews.

ANEXO E - BASE DE DADOS

Base de Dados Real - Modelo IS-LM (Fonte: IPEADATA)											
Período	Renda nacional bruta - R\$ (milhões)	Consumo final - famílias - R\$ (milhões)	Renda Disponível (R\$ milhões)	Capital fixo - formação bruta - R\$ (milhões)	média Taxa de juros - Over / Selic - (% a.m.) -	média Execução financeira - despesas - total - R\$ (milhões)	média Arrecadação das receita federais - receita bruta - R\$ (milhões)	média M4 - fim período - novo conceito - R\$ (milhões)	Transações correntes - saldo -R\$ Milhões	IGP - DI (Base T4 de 2013)	média Taxa de câmbio - R\$ / US\$ - comercial - compra - fim período - R\$ -
1995 T1	647.844,6211	460.314,3763	617.766,4856	144.286,5347	16,57720635	31.472,1894	30.078,1355	870.615,6974	-22.300,8767	21,73665106	3,960354804
1995 T2	663.201,5144	459.091,1058	631.001,2183	147.872,2882	18,29363941	31.417,7863	32.200,2961	873.493,0668	-26.187,4416	22,84799212	3,99003622
1995 T3	687.768,0934	483.848,4045	659.268,7742	134.400,5208	15,54430523	29.714,3949	28.499,3192	941.987,2140	-9.261,2467	23,91321344	3,951652429
1995 T4	742.760,7032	497.561,8415	712.541,7204	132.653,3371	12,06839385	37.134,6701	30.218,9829	1.040.718,4127	-15.396,3905	24,12929293	4,00339236
1996 T1	676.744,7094	483.208,7482	644.916,7369	128.020,4931	9,567964601	34.280,7355	31.827,9725	1.109.821,3006	-13.592,4721	24,85847089	3,953013759
1996 T2	730.046,6612	503.481,3903	701.323,3825	137.805,2062	7,912362371	35.356,5147	28.723,2787	1.147.002,1016	-16.476,9541	25,51722099	3,909600912
1996 T3	768.167,8421	560.936,2953	738.502,0864	141.133,7027	7,390158173	28.506,8907	29.665,7556	1.174.622,0618	-22.448,3867	26,16092634	3,882601786
1996 T4	800.919,9682	570.384,3148	767.902,7178	145.906,4371	6,910885806	39.509,4292	33.017,2504	1.244.050,1333	-39.424,9081	26,36754537	3,916135312
1997 T1	701.665,3669	523.816,2246	669.994,5560	140.764,2519	6,194448368	33.784,2539	31.670,8108	1.254.979,9953	-18.032,7167	27,14586516	3,873466708
1997 T2	748.810,5686	542.804,4823	716.307,8606	149.544,8038	5,841718032	35.931,3155	32.502,7080	1.292.131,4291	-30.045,5487	27,67466535	3,866303063

1997 T3	786.073,3702	577.515,7663	751.686,1356	151.939,1942	5,710431206	35.230,3991	34.387,2346	1.362.817,5528	-28.126,8479	27,90171635	3,905327616
1997 T4	834.192,8871	549.866,7356	797.552,6909	145.257,9532	8,732978201	41.002,8336	36.640,1961	1.413.504,0661	-42.377,0090	28,3237579	3,915276275
1998 T1	721.651,5949	526.067,2759	680.753,5238	141.532,6261	8,05882002	41.151,3975	40.898,0712	1.461.568,9952	-23.952,3662	28,80926337	3,921260115
1998 T2	785.420,5675	537.899,2212	750.131,9445	149.716,0725	5,697231408	42.187,2194	35.288,6230	1.530.582,3825	-29.234,5159	28,88764063	3,980093681
1998 T3	794.228,0716	577.493,7559	751.425,2711	147.764,3339	6,394075144	41.095,8563	42.802,8005	1.526.461,5039	-35.273,4074	28,81846103	4,075389165
1998 T4	794.774,0927	542.953,7540	759.866,9202	137.159,4152	9,183105218	47.002,6550	34.907,1725	1.560.122,2201	-47.044,5025	28,84723659	4,160594864
1999 T1	705.332,1321	525.601,5316	662.506,9317	130.724,2233	8,497629991	57.969,9759	42.825,2004	1.582.932,5495	-34.573,2695	30,42122033	6,300874191
1999 T2	758.597,9631	533.317,1002	720.290,0234	135.781,6242	6,37332046	58.301,0157	38.307,9397	1.585.237,0447	-39.013,2789	31,30215981	5,484237969
1999 T3	724.552,6870	556.502,1743	682.042,5135	128.785,9801	4,838262025	54.774,9131	42.510,1734	1.606.075,9070	-28.473,6480	32,44759793	5,775411725
1999 T4	737.554,4020	531.303,0590	698.697,9867	124.636,9352	4,243157916	63.098,8350	38.856,4153	1.588.376,7041	-42.973,4168	34,24981523	5,506793981
2000 T1	750.614,3662	487.403,4709	710.140,7706	145.357,2762	4,12032047	50.204,2239	40.473,5955	1.597.700,6996	-20.038,8714	35,23902439	5,027915444
2000 T2	785.565,8896	525.076,8282	747.860,3069	136.348,0649	3,906428305	56.809,0197	37.705,5827	1.628.902,0156	-35.539,8349	35,61836249	5,082392073
2000 T3	792.293,5376	536.756,4362	752.051,8592	130.574,4621	3,514696748	54.690,7063	40.241,6784	1.637.387,1917	-21.233,7333	37,26027757	4,865597332
2000 T4	809.096,9451	526.901,0374	767.014,2708	130.856,9603	3,250152828	68.195,5767	42.082,6742	1.687.571,0931	-45.368,5414	37,98892995	5,107796266
2001 T1	772.824,9600	516.506,6423	733.331,6295	144.599,5568	3,039859385	52.671,8060	39.493,3306	1.725.515,6752	-35.526,0323	38,60727601	5,328051816
2001 T2	788.050,2079	523.173,9464	747.135,6228	142.839,6990	3,191691347	61.008,5641	40.914,5851	1.735.759,3785	-38.439,8001	39,60200378	5,760353241
2001 T3	767.831,1206	511.855,2025	727.418,3948	135.419,9120	3,585565429	56.439,4043	40.412,7257	1.784.737,2218	-25.449,9694	40,98717254	6,218408579

2001 T4	788.306,9766	499.607,3826	746.556,3833	128.123,7234	3,422558357	64.104,8816	41.750,5932	1.795.429,0234	-34.548,8195	42,0483206	5,976326569
2002 T1	778.554,7447	506.213,7813	733.321,1990	133.334,6950	3,257520449	58.790,2152	45.233,5456	1.793.063,1843	-18.113,8174	42,35079248	5,57776559
2002 T2	824.650,3504	519.652,6060	782.091,5078	137.250,1533	3,253499161	59.403,5769	42.558,8425	1.771.050,4220	-30.537,8850	43,26944239	5,934519292
2002 T3	785.732,0297	506.294,6839	740.151,7966	134.601,6688	3,16078225	58.565,6493	45.580,2330	1.678.679,0592	7.442,0457	45,93788289	7,46517268
2002 T4	735.285,6476	466.832,2479	691.580,7493	125.283,3721	3,188836117	68.330,8062	43.704,8983	1.547.999,7889	-1.682,2211	51,46187074	7,002802883
2003 T1	685.540,1491	464.356,6827	645.730,9602	115.180,8914	3,3536022	48.075,4108	39.809,1889	1.485.645,7075	1.020,8498	55,39637021	6,27962319
2003 T2	720.652,6258	462.667,5909	680.942,5537	111.250,3824	3,379114313	56.346,0405	39.710,0721	1.498.004,8472	2.252,9438	56,14703129	5,179350852
2003 T3	748.685,1883	473.136,9259	710.407,5597	116.616,4120	3,278022978	49.436,4427	38.277,6286	1.565.226,9138	17.446,0802	56,07522378	5,262451441
2003 T4	771.269,5547	473.408,4635	726.975,1257	119.126,5206	2,532995095	64.008,0591	44.294,4290	1.627.144,6556	1.341,6335	57,12520325	5,071685242
2004 T1	729.212,8199	466.856,2786	686.290,9603	120.957,7886	2,115408587	53.642,8046	42.921,8596	1.683.553,3268	8.173,7317	58,50472202	4,991504337
2004 T2	770.177,6958	465.781,7372	727.045,8724	126.910,6192	2,001681074	51.494,3458	43.131,8234	1.672.373,7987	13.835,2930	60,5979141	5,047224006
2004 T3	770.208,5100	472.600,5052	727.102,7212	133.297,6612	2,035245248	55.637,5004	43.105,7888	1.671.719,7794	24.780,2860	62,75075963	4,682221469
2004 T4	790.948,6058	482.131,9773	745.299,4975	126.833,4668	2,046954051	64.982,7474	45.649,1083	1.702.302,0468	8.610,6323	64,02056336	4,287907763
2005 T1	738.951,9979	472.582,9393	695.629,1050	122.208,8687	2,108462986	56.263,4762	43.322,8928	1.743.120,2016	10.737,5349	65,01739345	4,04154115
2005 T2	787.364,3004	486.152,6409	741.523,6961	130.832,9980	2,282280516	60.133,8490	45.840,6043	1.785.937,1254	9.580,7738	65,6525581	3,696009078
2005 T3	816.708,1961	505.653,6183	770.834,9128	137.640,5763	2,402563065	65.266,6077	45.873,2833	1.888.849,3026	20.341,4622	64,76636282	3,587475877
2005 T4	859.114,3980	522.698,0734	808.543,0177	134.766,3965	2,18118079	76.396,6434	50.571,3803	1.971.402,2859	10.669,0046	65,10523117	3,480305448

2006 T1	809.699,9332	521.709,3105	763.599,4215	139.121,5809	2,021765615	63.721,2294	46.100,5117	2.058.275,1402	5.386,7548	65,55197503	3,31581858
2006 T2	854.194,3886	535.254,4183	804.597,4874	144.211,3664	1,794332784	73.246,0843	49.596,9012	2.126.761,2695	3.816,7667	65,6664203	3,323052845
2006 T3	891.908,3447	543.915,9515	843.342,7342	153.059,0342	1,744809394	76.158,9626	48.565,6105	2.187.439,6217	24.433,4531	66,38515234	3,257050856
2006 T4	929.983,1395	555.152,7429	877.980,0880	151.001,5721	1,532346377	82.908,5492	52.003,0515	2.263.877,0963	10.729,8254	67,4325039	3,186045141
2007 T1	886.899,2563	558.899,2733	831.543,5615	152.283,9140	1,465030749	73.007,9378	55.355,6948	2.355.271,7008	740,4759	68,12246038	3,077832896
2007 T2	945.874,8413	577.264,3080	892.351,4163	164.949,1416	1,398823672	79.901,3422	53.523,4250	2.476.988,1502	6.244,5699	68,49811941	2,863679689
2007 T3	946.430,8241	574.846,8161	894.014,5797	176.314,4324	1,316800954	78.252,4188	52.416,2444	2.541.382,2217	3.048,0727	69,82054693	2,708859156
2007 T4	962.553,2483	578.040,2352	902.868,8661	172.496,6054	1,210100409	77.958,1319	59.684,3821	2.580.250,6939	-4.889,1602	72,06326681	2,449868452
2008 T1	912.575,3676	570.589,2414	853.186,4227	171.364,8679	1,156716495	74.873,7095	59.388,9449	2.596.232,2517	-23.951,3517	74,09976185	2,334371407
2008 T2	963.961,6540	575.870,8372	910.212,3582	184.744,4213	1,185813309	73.850,9457	53.749,2958	2.628.809,7780	-14.073,2389	76,79743779	2,128845297
2008 T3	975.103,9588	583.861,9605	921.343,5585	205.588,4999	1,345285231	70.886,2645	53.760,4002	2.684.456,9835	-12.921,2951	79,00816293	2,148975823
2008 T4	968.331,4330	576.467,0339	913.037,7068	185.577,4862	1,382967866	73.834,4667	55.293,7261	2.739.962,0577	-15.008,7476	79,88003613	2,827455561
2009 T1	902.157,7083	579.595,3086	853.950,4613	156.415,2784	1,2025007	80.829,4992	48.207,2469	2.837.726,2445	-14.527,2030	79,38467603	2,942147244
2009 T2	975.999,1778	615.714,7467	927.626,6056	171.835,0941	1,000793315	79.357,5044	48.372,5721	2.935.760,7506	-5.760,6237	78,95067751	2,572476565
2009 T3	1.035.575,4805	652.597,2789	986.705,2479	202.132,7711	0,923674222	87.378,2955	48.870,2326	3.105.592,4250	-11.484,2092	78,43567381	2,35130853
2009 T4	1.115.441,5941	663.996,9172	1.050.422,6912	212.487,3028	0,883349143	89.653,7057	65.018,9028	3.255.824,4973	-27.180,1962	78,56378418	2,220398374
2010 T1	1.051.863,6284	664.856,9719	993.990,6975	205.623,0575	0,832353556	94.709,8427	57.872,9310	3.279.683,5149	-27.105,5906	80,06241275	2,274536834

2010 T2	1.101.757,3635	667.241,1556	1.043.569,2731	216.705,2642	0,893945379	87.886,5007	58.188,0904	3.279.434,8551	-25.796,7722	82,21355014	2,167203332
2010 T3	1.130.866,9785	681.713,9049	1.074.275,7644	234.953,8432	1,032509925	89.093,7494	56.591,2142	3.399.102,7194	-23.838,8012	83,92181982	2,067100721
2010 T4	1.158.917,4616	686.830,7774	1.094.378,4607	223.403,7662	0,969993348	91.623,9966	64.539,0010	3.453.986,4083	-23.279,1197	86,72500616	1,952881696
2011 T1	1.060.627,9531	676.272,5047	998.190,1671	211.015,1371	0,983161223	97.963,9576	62.437,7860	3.481.077,0097	-27.463,3090	88,99505625	1,857996814
2011 T2	1.138.855,0958	685.916,9661	1.073.874,4740	218.377,2222	1,028236554	93.147,6545	64.980,6219	3.562.801,7209	-19.640,7253	90,04772933	1,744201676
2011 T3	1.136.340,9291	697.262,2430	1.072.449,5863	231.502,8934	1,096952533	97.086,7108	63.891,3428	3.685.705,0168	-19.497,0682	90,51963538	1,833820331
2011 T4	1.163.019,8907	707.313,7147	1.096.680,8288	223.181,8635	0,962651134	102.884,0404	66.339,0619	3.789.668,6515	-30.819,4899	91,7313624	1,95062064
2012 T1	1.099.519,9925	715.316,6871	1.031.564,8248	209.117,8912	0,886958992	96.726,9528	67.955,1677	3.961.621,2013	-22.957,7234	92,25241028	1,902992321
2012 T2	1.152.143,4304	709.861,5786	1.088.585,0533	208.067,2669	0,739867753	96.969,7241	63.558,3771	4.026.733,3838	-27.630,5339	94,34264597	2,095449914
2012 T3	1.106.995,9718	712.491,1977	1.040.767,6035	210.352,6874	0,648368437	103.415,0971	66.228,3683	4.032.450,5915	-18.583,5636	97,61905231	2,088373863
2012 T4	1.156.625,8532	734.774,1629	1.062.897,7478	206.311,8151	0,577013402	108.777,5506	93.728,1054	4.127.527,7961	-41.958,6347	98,67855794	2,087483558
2013 T1	1.102.537,5066	731.265,7974	1.011.716,6571	203.931,7153	0,547722288	97.045,9494	90.820,8495	4.158.235,4626	-49.339,9548	99,7314281	1,997233852
2013 T2	1.192.673,9912	741.296,6612	1.102.295,2653	219.771,2941	0,603314283	105.322,7875	90.378,7259	4.221.038,5437	-38.949,8375	100,412253	2,105308698
2013 T3	1.177.613,7530	750.733,9906	1.100.455,3420	226.923,8861	0,702136756	110.173,4492	77.158,4110	4.234.888,1987	-38.489,0316	101,942416	2,252506554
2013 T4	1.212.781,0623	763.465,0870	1.106.505,6138	216.671,0792	0,741757085	108.780,5684	106.275,4485	4.244.369,3607	-45.785,9017	104,094210	2,19856286
2014 T1	1.113.763,0741	742.529,1632	1.021.669,5408	200.673,9964	0,754206831	108.453,1211	92.093,5333	4.226.686,9199	-55.375,9514	106,205732	2,202624672